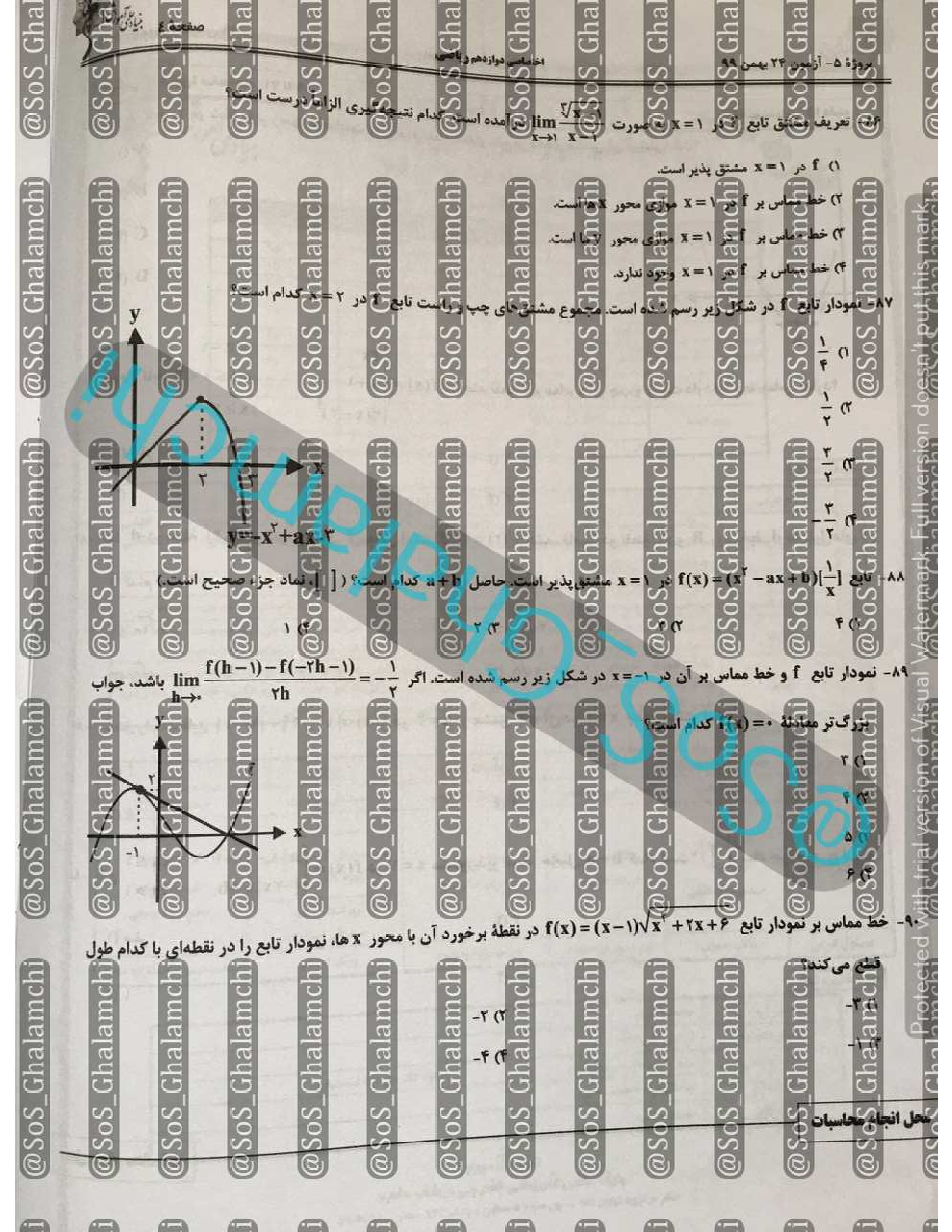




۸۶- تعریف مشتق تابع f در $x=۱$ به صورت $\lim\limits_{x\to ۱}\dfrac{\sqrt[۳]{x-۱}}{x-۱}$ درآمده است. کدام نتیجه‌گیری الزاماً درست است؟

۱) f در $x=۱$ مشتق پذیر است.

۲) خط مماس بر f در $x=۱$ موازی محور xها است.

۳) خط مماس بر f در $x=۱$ موازی محور yها است.

۴) خط مماس بر f در $x=۱$ وجود ندارد.

۸۷- نمودار تابع f در شکل زیر رسم شده است. مجموع مشتق‌های چپ و راست تابع f در $x=۲$ کدام است؟



۱) $\frac{۱}{۴}$

۲) $\frac{۱}{۲}$

۳) $\frac{۳}{۲}$

۴) $-\frac{۳}{۲}$

۸۸- تابع $f(x)=(x^۲-ax+b)[\frac{۱}{x}]$ در $x=۱$ مشتق‌پذیر است. حاصل $a+b$ کدام است؟ ([ ]، نماد جزء صحیح است.)

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۸۹- نمودار تابع f و خط مماس بر آن در $x=-۱$ در شکل زیر رسم شده است. اگر $\lim\limits_{h\to ۰}\dfrac{f(h-۱)-f(-۲h-۱)}{۲h}=-\dfrac{۱}{۲}$ باشد، جواب بزرگ‌تر معادلهٔ $f(x)=۰$ کدام است؟



۱) ۳

۲) ۴

۳) ۵

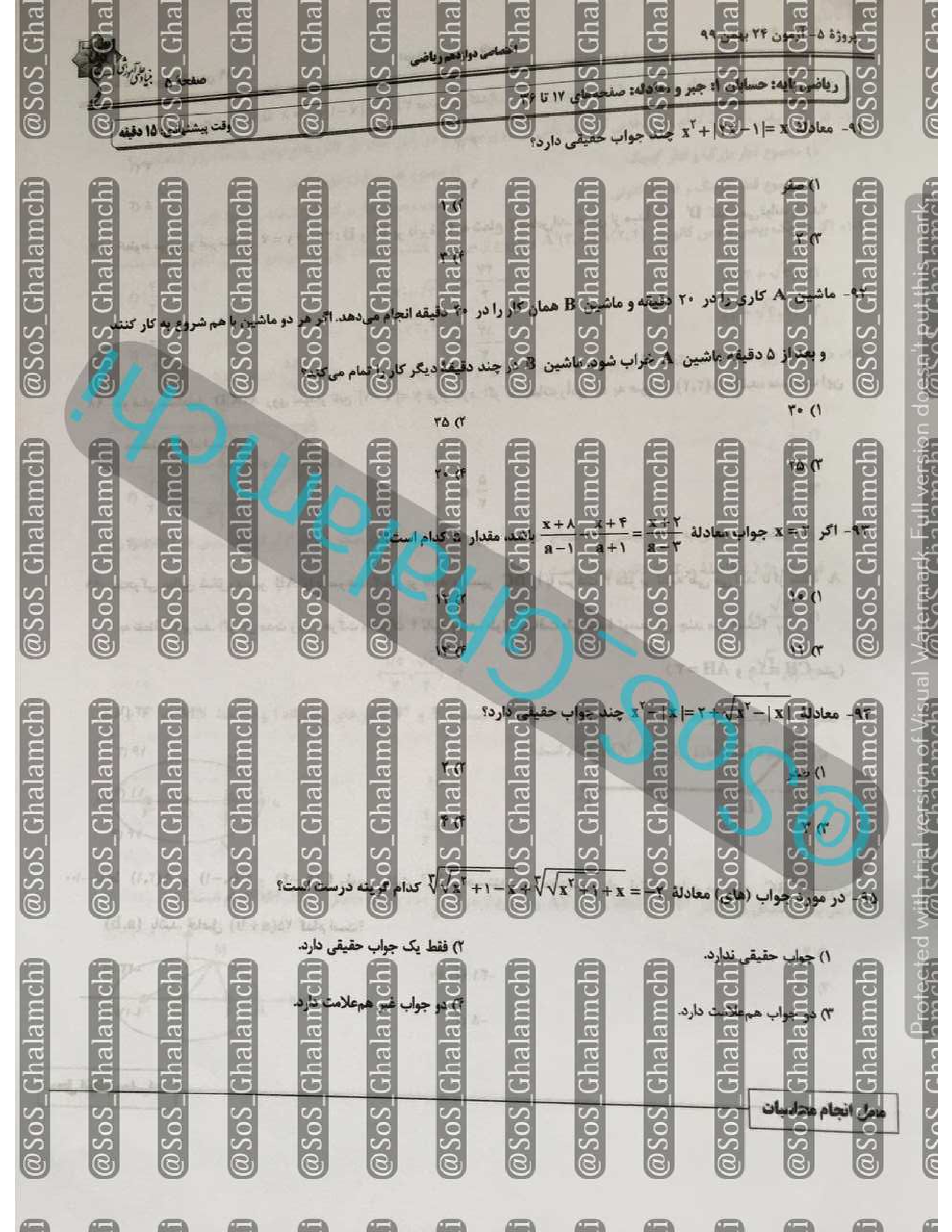
۴) ۶

۹۰- خط مماس بر نمودار تابع $f(x)=(x-۱)\sqrt{x^۲+۲x+۶}$ در نقطهٔ برخورد آن با محور xها، نمودار تابع را در نقطه‌ای با کدام طول قطع می‌کند؟

۱) $-۳$ ۲) $-۲$

۳) $-۱$ ۴) $-۴$

محل انجام محاسبات





**ریاضی پایه: حساب ۱: جبر و معادله: صفحه‌های ۱۷ تا ۳۶**

**وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه**

۹۱- معادلهٔ $x^2+|2x-1|=x$ چند جواب حقیقی دارد؟

۱) صفر

۲) ۱

۳) ۲

۴) ۳

۹۲- ماشین A کاری را در ۲۰ دقیقه و ماشین B همان کار را در ۶۰ دقیقه انجام می‌دهد. اگر هر دو ماشین با هم شروع به کار کنند و بعد از ۵ دقیقه ماشین A خراب شود، ماشین B در چند دقیقهٔ دیگر کار را تمام می‌کند؟

۱) ۳۰

۲) ۳۵

۳) ۲۵

۴) ۲۰

۹۳- اگر $x=2$ جواب معادلهٔ $\frac{x+2}{a-3}=\frac{x+8}{a-1}-\frac{x+4}{a+1}$ باشد، مقدار a کدام است؟

۱) ۱۰

۲) ۱۲

۳) ۱۱

۴) ۱۴

۹۴- معادلهٔ $x^2-|x|=2+\sqrt{x^2-|x|}$ چند جواب حقیقی دارد؟

۱) صفر

۲) ۲

۳) ۳

۴) ۴

۹۵- در مورد جواب (های) معادلهٔ $\sqrt[3]{\sqrt{x^2+1}-x}+\sqrt[3]{\sqrt{x^2+1}+x}=-2$ کدام گزینه درست است؟

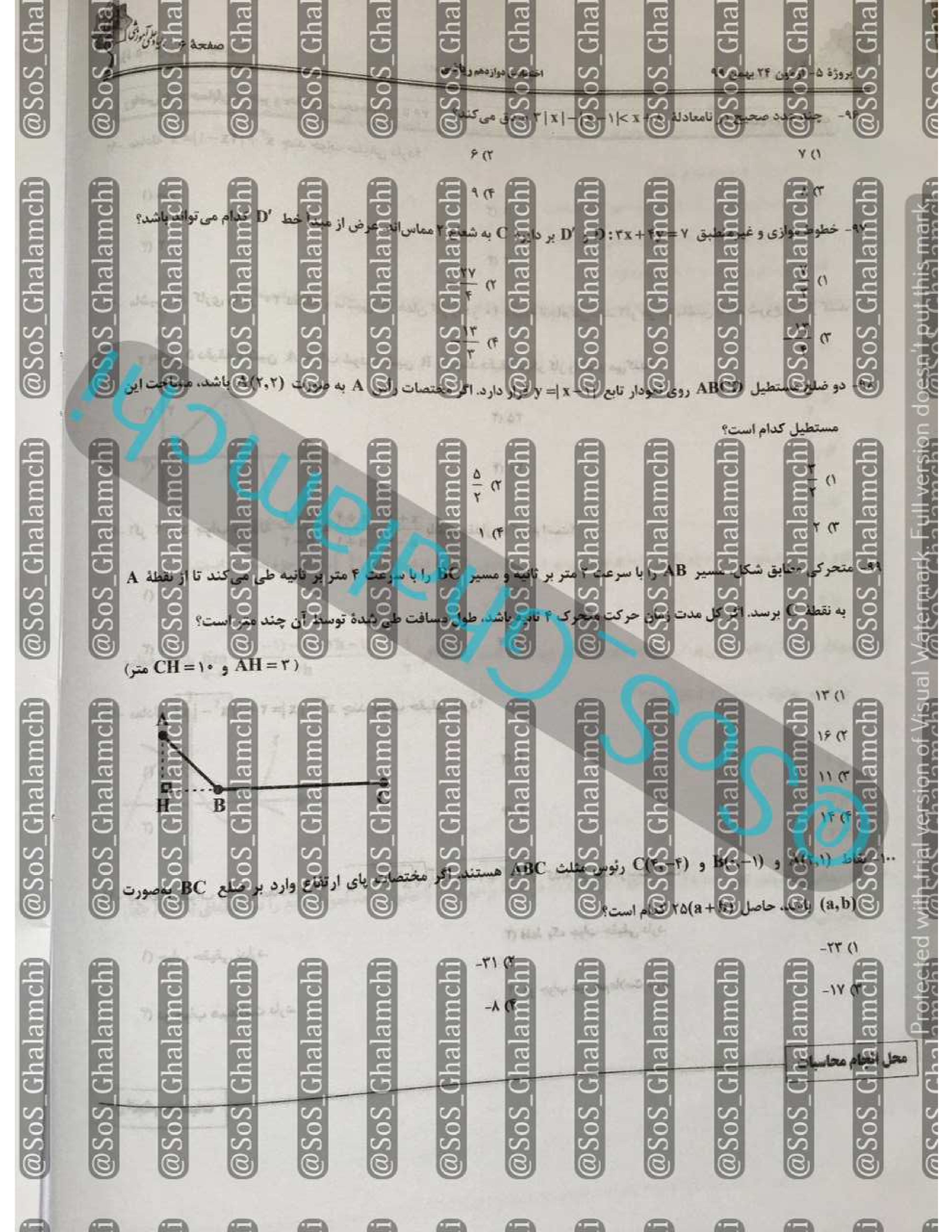
۱) جواب حقیقی ندارد.

۲) فقط یک جواب حقیقی دارد.

۳) دو جواب هم‌علامت دارد.

۴) دو جواب غیر هم‌علامت دارد.

محل انجام محاسبات





۹۶- چند عدد صحیح در نامعادلهٔ $۳|x| - |۱ - [illegible]| - ۱| < x + [illegible]$ صدق می‌کند؟

۱) ۷
۲) ۶
۳) ۸
۴) ۹

۹۷- خطوط موازی و غیرمنطبق $D: ۳x + ۴y = ۷$ و $D'$ بر دایرهٔ C به شعاع ۲ مماس‌اند. عرض از مبدأ خط $D'$ کدام می‌تواند باشد؟

۱) $\frac{۱۳}{۴}$
۲) $\frac{۲۷}{۴}$
۳) $-\frac{۱۳}{۴}$
۴) $-\frac{۱۳}{۳}$

۹۸- دو ضلع مستطیل ABCD روی نمودار تابع $y = |x - ۱|$ قرار دارد. اگر مختصات رأس A به صورت $A(۲,۲)$ باشد، مساحت این مستطیل کدام است؟

۱) $\frac{۳}{۲}$
۲) $\frac{۵}{۲}$
۳) ۲
۴) ۱

۹۹- متحرکی مطابق شکل، مسیر AB را با سرعت ۲ متر بر ثانیه و مسیر BC را با سرعت ۴ متر بر ثانیه طی می‌کند تا از نقطهٔ A به نقطهٔ C برسد. اگر کل مدت زمان حرکت متحرک ۴ ثانیه باشد، طول مسافت طی شدهٔ توسط آن چند متر است؟

($AH = ۳$ و $CH = ۱۰$ متر)

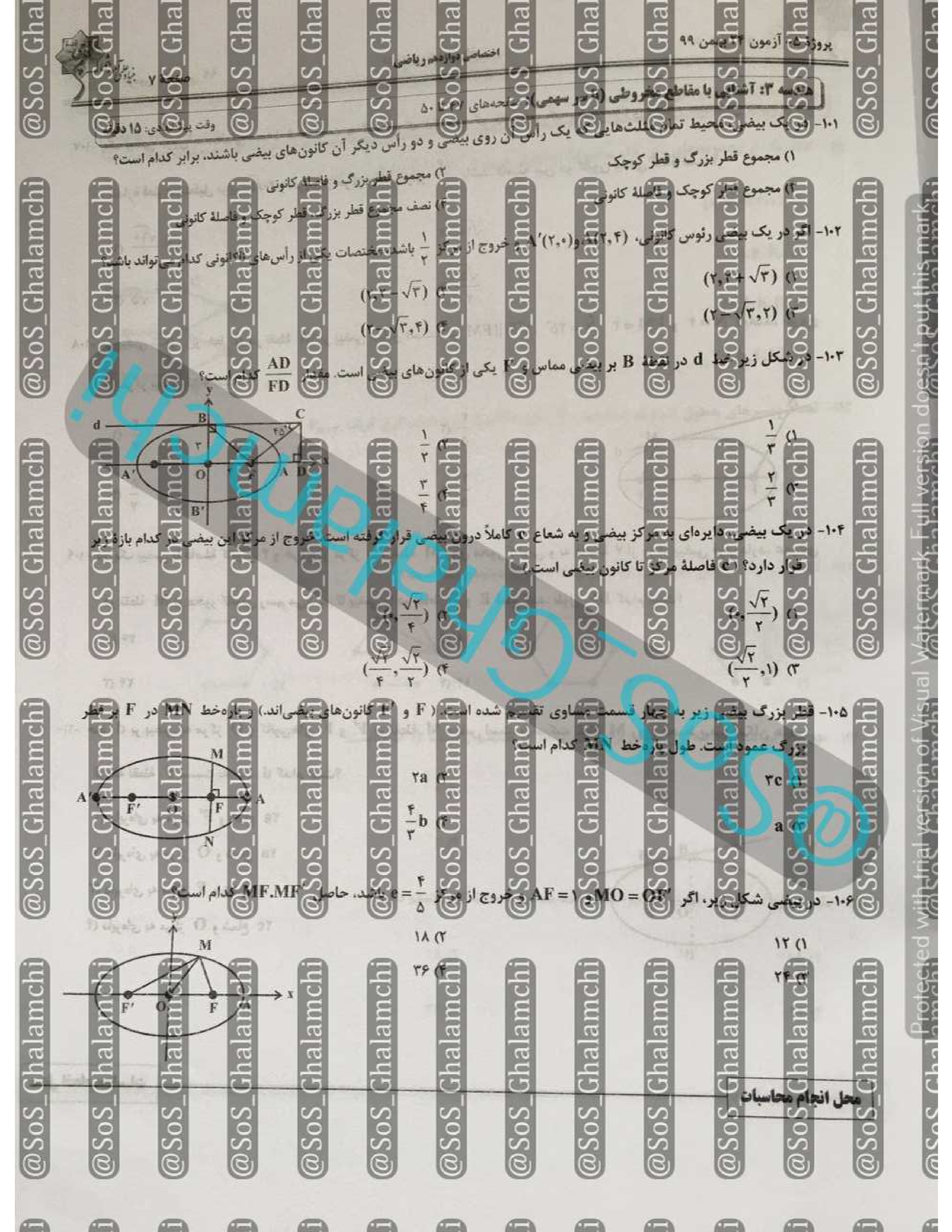


۱) ۱۳
۲) ۱۶
۳) ۱۱
۴) ۱۴

۱۰۰- نقاط $A(۱,۱)$ و $B(۰,-۱)$ و $C(۴,-۴)$ رئوس مثلث ABC هستند. اگر مختصات پای ارتفاع وارد بر ضلع BC به‌صورت $(a,b)$ باشد، حاصل $۲۵(a + b)$ کدام است؟

۱) $-۲۳$
۲) $-۳۱$
۳) $-۱۷$
۴) $-۸$

محل انجام محاسبات





**هندسه ۳: آشنایی با مقاطع مخروطی (بیضی و سهمی): صفحه‌های ۴۲ تا ۵۰**
وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

**۱۰۱- در یک بیضی، محیط تمام مثلث‌هایی که یک رأس آن روی بیضی و دو رأس دیگر آن کانون‌های بیضی باشند، برابر کدام است؟**

۱) مجموع قطر بزرگ و قطر کوچک
۲) مجموع قطر بزرگ و فاصلهٔ کانونی
۳) مجموع قطر کوچک و فاصلهٔ کانونی
۴) نصف مجموع قطر بزرگ، قطر کوچک و فاصلهٔ کانونی

**۱۰۲- اگر در یک بیضی رئوس کانونی، $A(۲,۴)$ و $A'(۲,۰)$ و خروج از مرکز $\frac{۱}{۲}$ باشد، مختصات یکی از رأس‌های غیرکانونی کدام می‌تواند باشد؟**

۱) $(۲,۲+\sqrt{۳})$
۲) $(۱,۲-\sqrt{۳})$
۳) $(۲-\sqrt{۳},۲)$
۴) $(۲-\sqrt{۳},۴)$

**۱۰۳- در شکل زیر خط d در نقطهٔ B بر بیضی مماس و F یکی از کانون‌های بیضی است. مقدار $\frac{AD}{FD}$ کدام است؟**



۱) $\frac{۱}{۳}$
۲) $\frac{۱}{۲}$
۳) $\frac{۲}{۳}$
۴) $\frac{۳}{۴}$

**۱۰۴- در یک بیضی، دایره‌ای به مرکز بیضی و به شعاع c کاملاً درون بیضی قرار گرفته است. خروج از مرکز این بیضی در کدام بازهٔ زیر قرار دارد؟ (c فاصلهٔ مرکز تا کانون بیضی است.)**

۱) $(۰,\frac{\sqrt{۲}}{۲})$
۲) $(۰,\frac{\sqrt{۲}}{۴})$
۳) $(\frac{\sqrt{۲}}{۲},۱)$
۴) $(\frac{\sqrt{۲}}{۴},\frac{\sqrt{۲}}{۲})$

**۱۰۵- قطر بزرگ بیضی زیر به چهار قسمت مساوی تقسیم شده است. (F و F' کانون‌های بیضی‌اند.) و پاره‌خط MN در F بر قطر بزرگ عمود است. طول پاره‌خط MN کدام است؟**

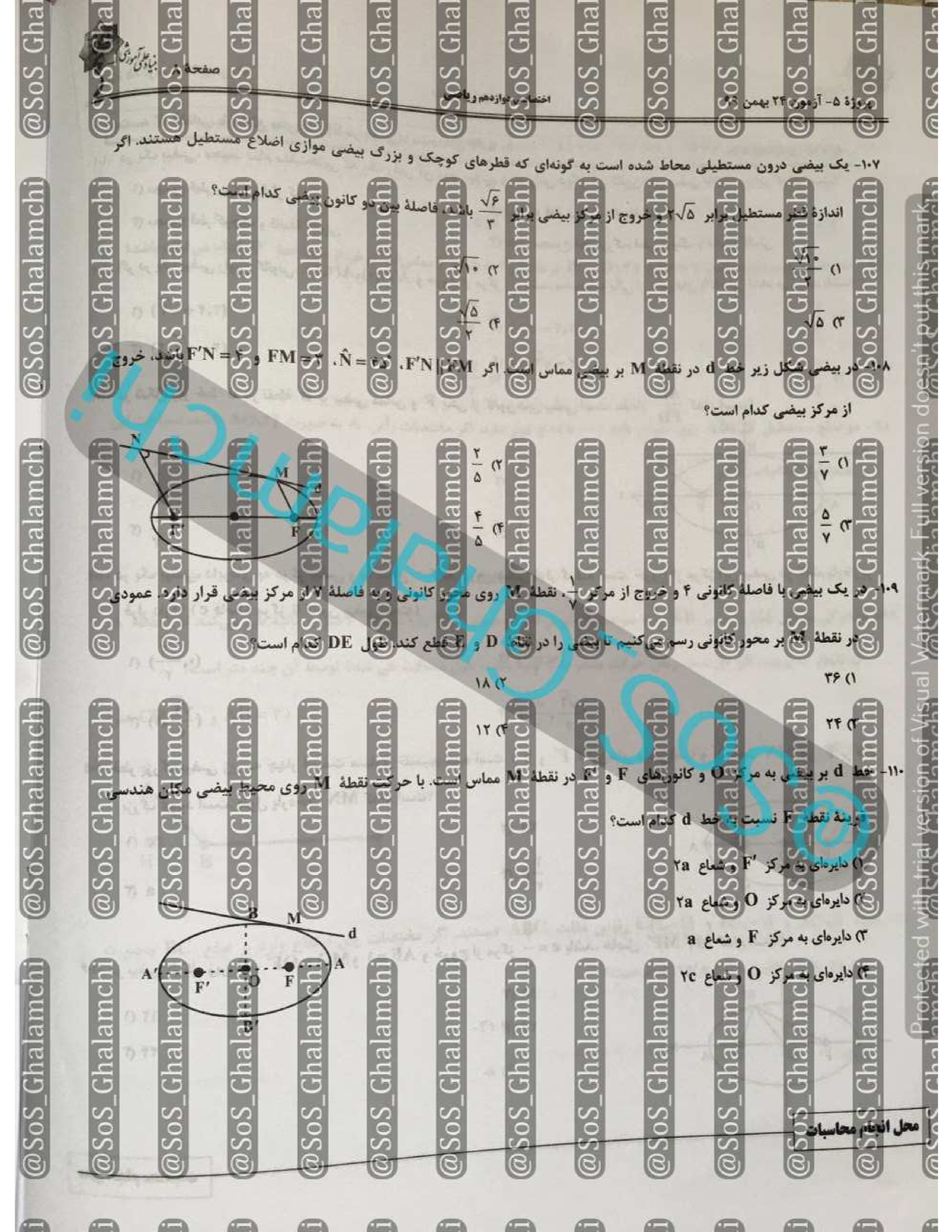


۱) $۳c$
۲) $۲a$
۳) $a$
۴) $\frac{۴}{۳}b$

**۱۰۶- در بیضی شکل زیر، اگر $MO = OF'$ و $AF = ۱$ و خروج از مرکز $e = \frac{۴}{۵}$ باشد، حاصل $MF.MF'$ کدام است؟**



۱) ۱۲
۲) ۱۸
۳) ۲۴
۴) ۳۶





۱۰۷- یک بیضی درون مستطیلی محاط شده است به گونه‌ای که قطرهای کوچک و بزرگ بیضی موازی اضلاع مستطیل هستند. اگر اندازهٔ قطر مستطیل برابر $2\sqrt{5}$ و خروج از مرکز بیضی برابر $\frac{\sqrt{6}}{3}$ باشد، فاصلهٔ بین دو کانون بیضی کدام است؟

۱) $\frac{\sqrt{10}}{2}$ ۲) $\sqrt{10}$

۳) $\sqrt{5}$ ۴) $\frac{\sqrt{5}}{2}$

۱۰۸- در بیضی شکل زیر خط d در نقطهٔ M بر بیضی مماس است. اگر $F'N \parallel FM$، $\hat{N} = 45^\circ$، $FM = 3$ و $F'N = 4$ باشد، خروج از مرکز بیضی کدام است؟

۱) $\frac{3}{7}$ ۲) $\frac{2}{5}$

۳) $\frac{5}{7}$ ۴) $\frac{4}{5}$

۱۰۹- در یک بیضی با فاصلهٔ کانونی ۴ و خروج از مرکز $\frac{1}{7}$، نقطهٔ M روی محور کانونی و به فاصلهٔ ۷ از مرکز بیضی قرار دارد. عمودی در نقطهٔ M بر محور کانونی رسم می‌کنیم تا بیضی را در نقاط D و E قطع کند. طول DE کدام است؟

۱) ۳۶ ۲) ۱۸

۳) ۲۴ ۴) ۱۲

۱۱۰- خط d بر بیضی به مرکز O و کانون‌های F و F' در نقطهٔ M مماس است. با حرکت نقطهٔ M روی محیط بیضی مکان هندسی قرینهٔ نقطهٔ F نسبت به خط d کدام است؟

۱) دایره‌ای به مرکز F' و شعاع 2a

۲) دایره‌ای به مرکز O و شعاع 2a

۳) دایره‌ای به مرکز F و شعاع a

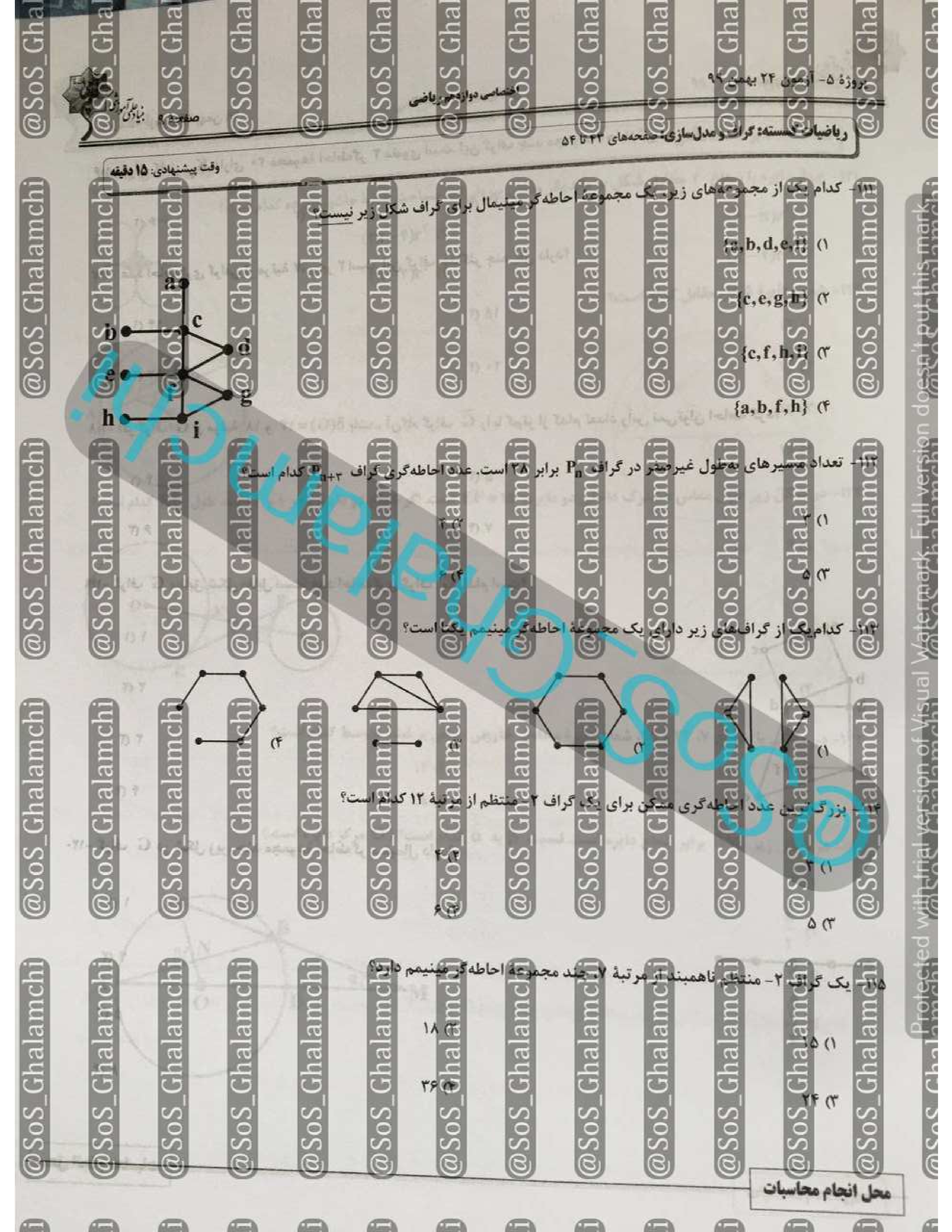
۴) دایره‌ای به مرکز O و شعاع 2c

محل انجام محاسبات

**ریاضیات گسسته: گراف و مدل‌سازی: صفحه‌های ۴۳ تا ۵۴**

وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

۱۱۱- کدام یک از مجموعه‌های زیر، یک مجموعهٔ احاطه‌گر مینیمال برای گراف شکل زیر نیست؟



۱) $\{a,b,d,e,i\}$

۲) $\{c,e,g,h\}$

۳) $\{c,f,h,i\}$

۴) $\{a,b,f,h\}$

۱۱۲- تعداد مسیرهای به‌طول غیرصفر در گراف $P_n$ برابر ۲۸ است. عدد احاطه‌گری گراف $P_{n+2}$ کدام است؟

۱) ۳
۲) ۴
۳) ۵
۴) ۶

۱۱۳- کدام یک از گراف‌های زیر دارای یک مجموعهٔ احاطه‌گر مینیمم یکتا است؟

۱) ۲) ۳) ۴)

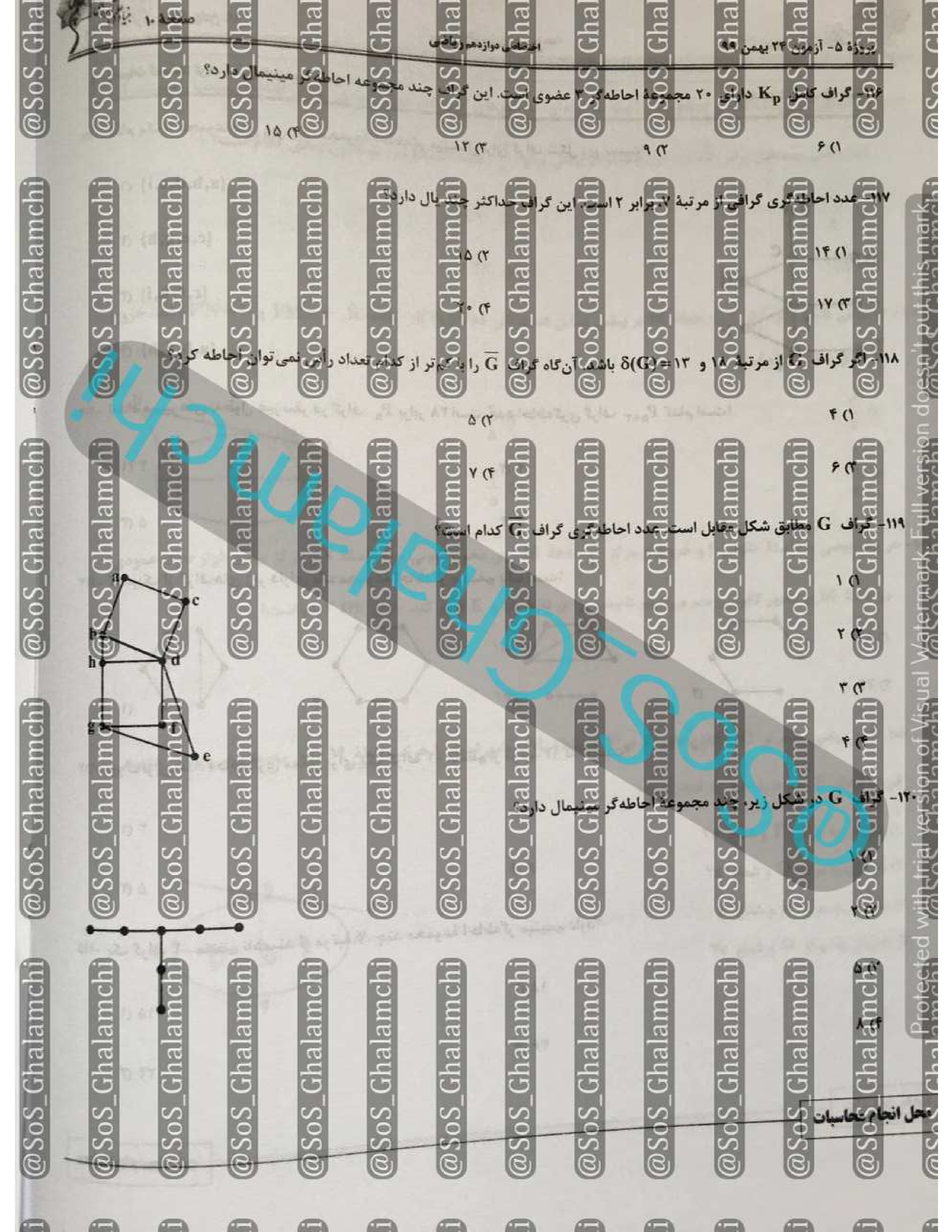
۱۱۴- بزرگ‌ترین عدد احاطه‌گری ممکن برای یک گراف ۲-منتظم از مرتبهٔ ۱۲ کدام است؟

۱) ۳
۲) ۴
۳) ۵
۴) ۶

۱۱۵- یک گراف ۲- منتظم ناهمبند از مرتبهٔ ۷، چند مجموعهٔ احاطه‌گر مینیمم دارد؟

۱) ۱۵
۲) ۱۸
۳) ۲۴
۴) ۳۶

محل انجام محاسبات





۱۱۶- گراف کامل $K_p$ دارای ۲۰ مجموعهٔ احاطه‌گر ۳ عضوی است. این گراف چند مجموعه احاطه‌گر مینیمال دارد؟

۱) ۶ ۲) ۹ ۳) ۱۲ ۴) ۱۵

۱۱۷- عدد احاطه‌گری گرافی از مرتبهٔ ۷، برابر ۲ است. این گراف حداکثر چند یال دارد؟

۱) ۱۴ ۲) ۱۵ ۳) ۱۷ ۴) ۲۰

۱۱۸- اگر گراف G از مرتبهٔ ۱۸ و $\delta(G)=13$ باشد، آن‌گاه گراف $\overline{G}$ را با کم‌تر از کدام تعداد رأس نمی‌توان احاطه کرد؟

۱) ۴ ۲) ۵ ۳) ۶ ۴) ۷

۱۱۹- گراف G مطابق شکل مقابل است. عدد احاطه‌گری گراف $\overline{G}$ کدام است؟

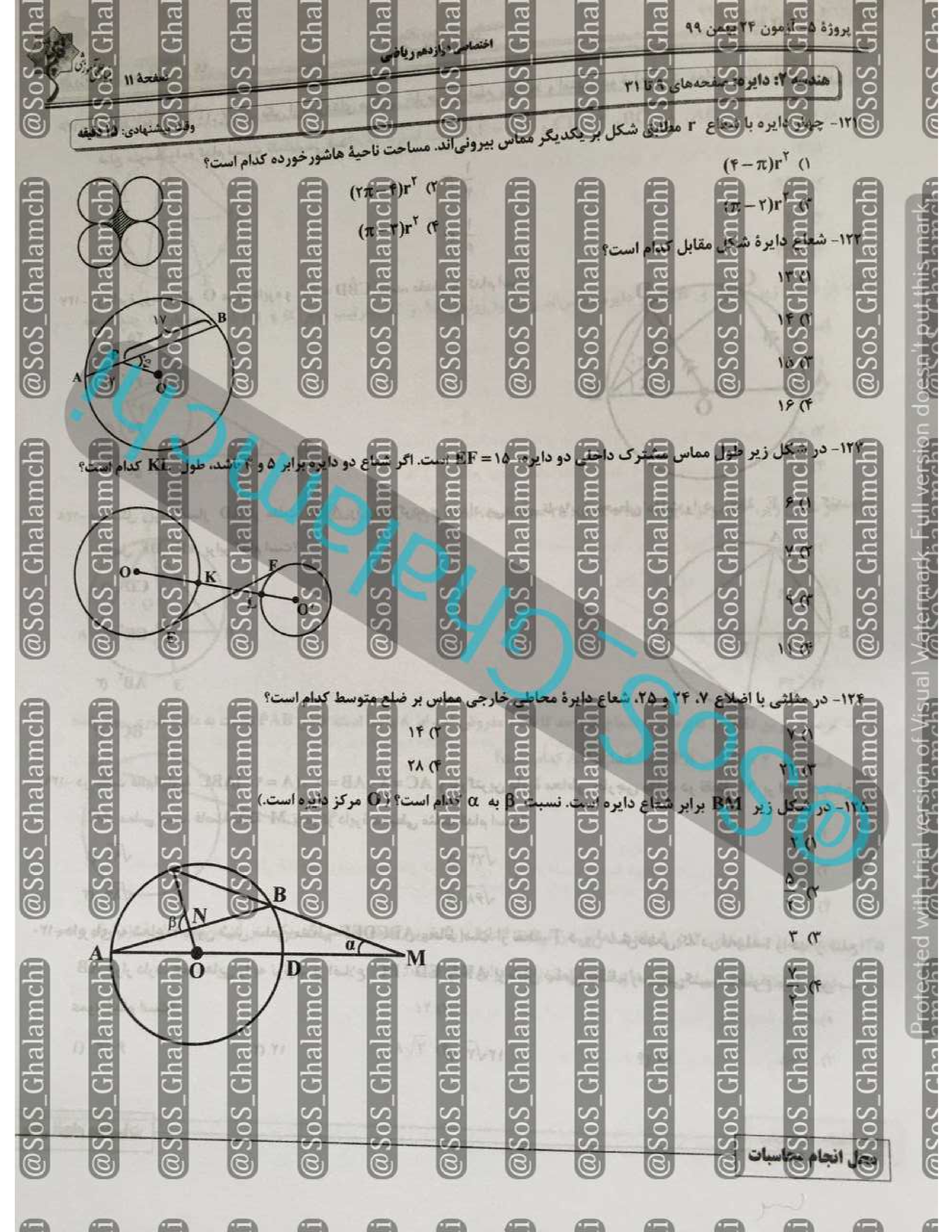


۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۲۰- گراف G در شکل زیر، چند مجموعهٔ احاطه‌گر مینیمال دارد؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۵ ۴) ۸

محل انجام محاسبات





**هندسه ۲: دایره: صفحه‌های ۹ تا ۳۱**

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

۱۲۱- چهار دایره با شعاع r مطابق شکل بر یکدیگر مماس بیرونی‌اند. مساحت ناحیهٔ هاشورخورده کدام است؟

۱) $(4-\pi)r^2$ ۲) $(2\pi-4)r^2$

۳) $(\pi-2)r^2$ ۴) $(\pi-3)r^2$

۱۲۲- شعاع دایرهٔ شکل مقابل کدام است؟



۱) ۱۳

۲) ۱۴

۳) ۱۵

۴) ۱۶

۱۲۳- در شکل زیر طول مماس مشترک داخلی دو دایره، $EF = 15$ است. اگر شعاع دو دایره برابر ۵ و ۳ باشد، طول KL کدام است؟



۱) ۶

۲) ۷

۳) ۹

۴) ۱۱

۱۲۴- در مثلثی با اضلاع ۷، ۲۴ و ۲۵، شعاع دایرهٔ محاطی خارجی مماس بر ضلع متوسط کدام است؟

۱) ۷ ۲) ۱۴

۳) ۲۱ ۴) ۲۸

۱۲۵- در شکل زیر BM برابر شعاع دایره است. نسبت β به α کدام است؟ (O مرکز دایره است.)



۱) ۲

۲) $\frac{5}{2}$

۳) ۳

۴) $\frac{7}{2}$

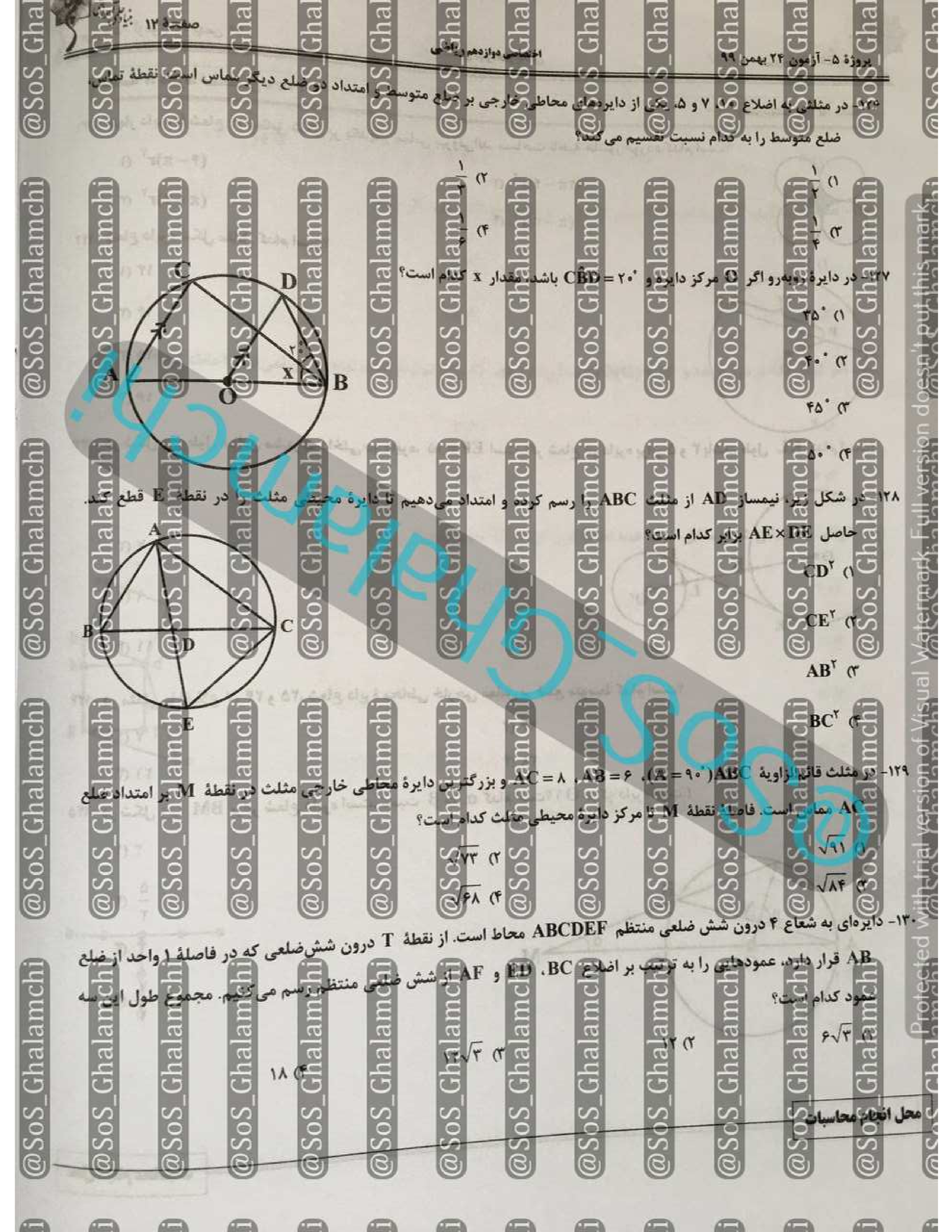
محل انجام محاسبات

۱۲۶- در مثلثی به اضلاع ۱۰، ۷ و ۵، یکی از دایره‌های محاطی خارجی بر ضلع متوسط و امتداد دو ضلع دیگر مماس است. نقطهٔ تماس، ضلع متوسط را به کدام نسبت تقسیم می‌کند؟

۱) $\frac{1}{2}$ ۲) $\frac{1}{3}$

۳) $\frac{1}{4}$ ۴) $\frac{1}{6}$

۱۲۷- در دایرهٔ روبه‌رو اگر O مرکز دایره و $\widehat{CBD} = 20^\circ$ باشد، مقدار x کدام است؟




۱) $35^\circ$

۲) $40^\circ$

۳) $45^\circ$

۴) $50^\circ$

۱۲۸- در شکل زیر، نیمساز AD از مثلث ABC را رسم کرده و امتداد می‌دهیم تا دایرهٔ محیطی مثلث را در نقطهٔ E قطع کند. حاصل $AE \times DE$ برابر کدام است؟

۱) $CD^2$

۲) $CE^2$

۳) $AB^2$

۴) $BC^2$

۱۲۹- در مثلث قائم‌الزاویهٔ ABC $(\hat{A} = 90^\circ)$، $AB = 6$ ، $AC = 8$ و بزرگ‌ترین دایرهٔ محاطی خارجی مثلث در نقطهٔ M بر امتداد ضلع AC مماس است. فاصلهٔ نقطهٔ M تا مرکز دایرهٔ محیطی مثلث کدام است؟

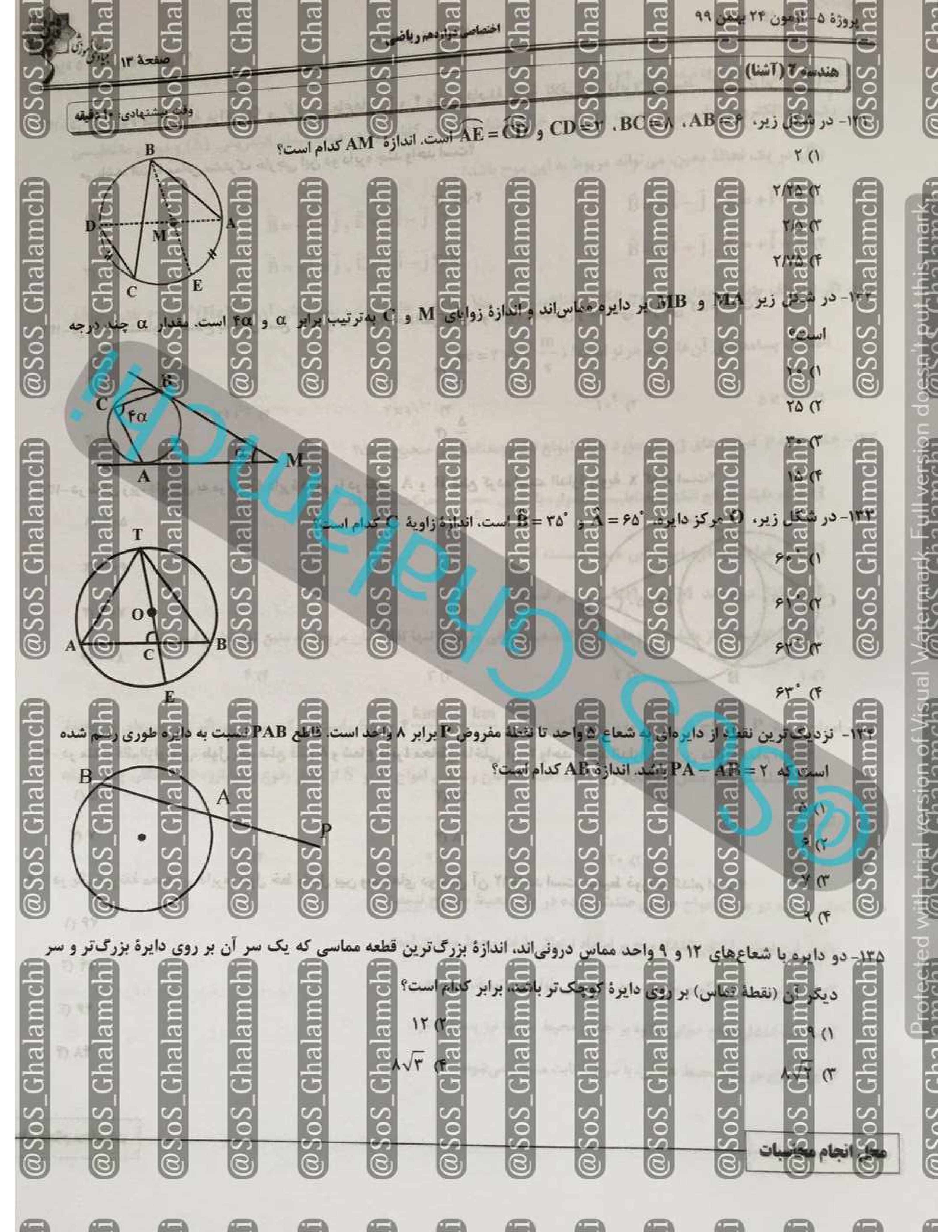
۱) $\sqrt{91}$ ۲) $\sqrt{73}$

۳) $\sqrt{84}$ ۴) $\sqrt{68}$

۱۳۰- دایره‌ای به شعاع ۴ درون شش ضلعی منتظم ABCDEF محاط است. از نقطهٔ T درون شش‌ضلعی که در فاصلهٔ ۱ واحد از ضلع AB قرار دارد، عمودهایی را به ترتیب بر اضلاع BC، ED و AF از شش ضلعی منتظم رسم می‌کنیم. مجموع طول این سه عمود کدام است؟

۱) $6\sqrt{3}$ ۲) ۱۲ ۳) $12\sqrt{3}$ ۴) ۱۸

محل انجام محاسبات





**هندسه ۲ (آشنا)**

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

۱۳۱- در شکل زیر، AB = ۶، BC = ۸، CD = ۲ و $\overset{\frown}{AE} = \overset{\frown}{CD}$ است. اندازهٔ AM کدام است؟



۱) ۲

۲) ۲/۲۵

۳) ۲/۸

۴) ۲/۷۵

۱۳۲- در شکل زیر MA و MB بر دایره مماس‌اند و اندازهٔ زوایای M و C به‌ترتیب برابر α و ۴α است. مقدار α چند درجه است؟



۱) ۱۰

۲) ۲۵

۳) ۳۰

۴) ۱۵

۱۳۳- در شکل زیر، O مرکز دایره، $\hat{A} = ۶۵^\circ$ و $\hat{B} = ۳۵^\circ$ است، اندازهٔ زاویهٔ C کدام است؟



۱) °۶۰

۲) °۶۱

۳) °۶۲

۴) °۶۳

۱۳۴- نزدیک‌ترین نقطه از دایره‌ای به شعاع ۵ واحد تا نقطهٔ مفروض P برابر ۸ واحد است. قاطع PAB نسبت به دایره طوری رسم شده است که PA − AB = ۲ باشد. اندازهٔ AB کدام است؟



۱) ۵

۲) ۶

۳) ۷

۴) ۹

۱۳۵- دو دایره با شعاع‌های ۱۲ و ۹ واحد مماس درونی‌اند، اندازهٔ بزرگ‌ترین قطعه مماسی که یک سر آن بر روی دایرهٔ بزرگ‌تر و سر دیگر آن (نقطهٔ تماس) بر روی دایرهٔ کوچک‌تر باشد، برابر کدام است؟

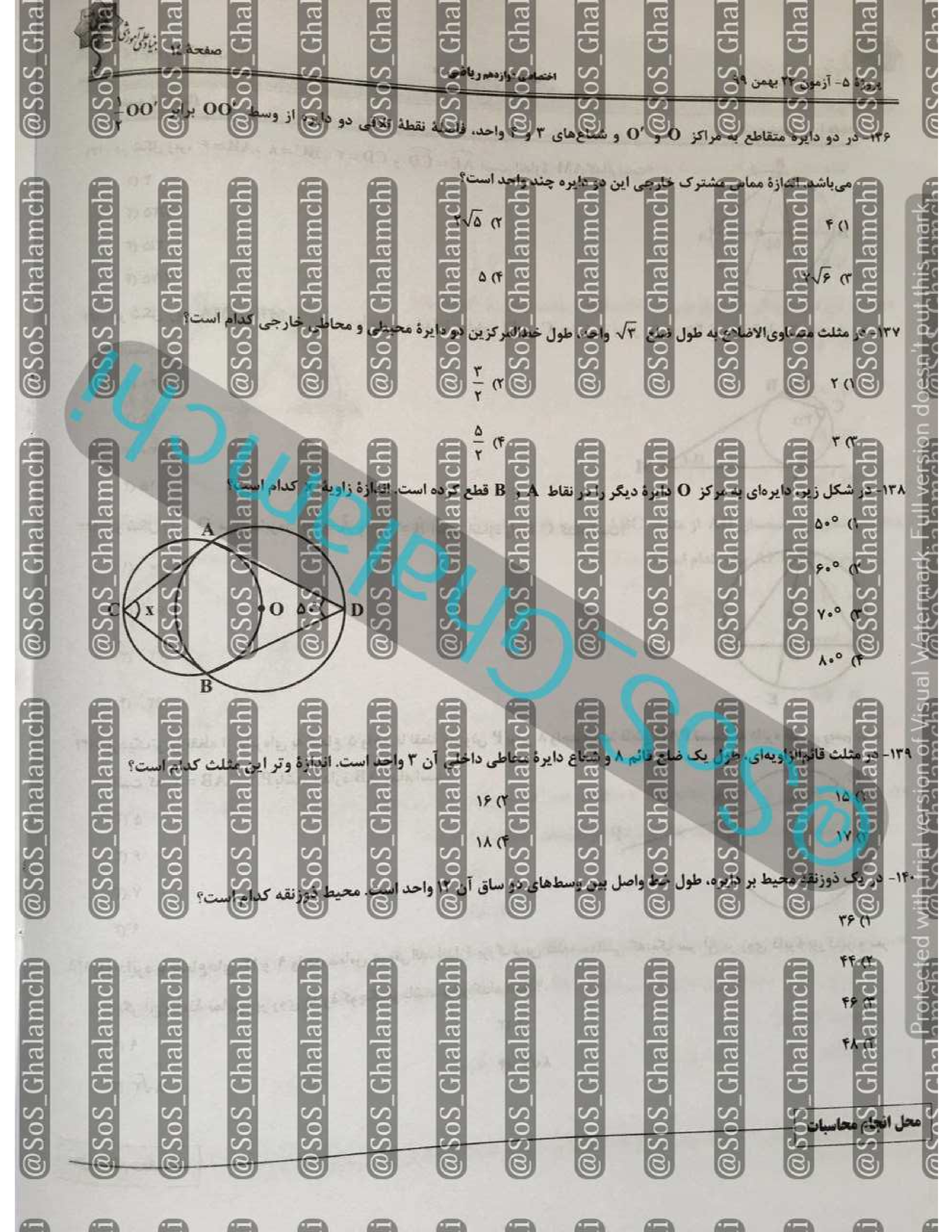
۱) ۹

۲) ۱۲

۳) $۸\sqrt{۲}$

۴) $۸\sqrt{۳}$

محل انجام محاسبات





۱۳۶- در دو دایره متقاطع به مراکز $O$ و $O'$ و شعاع‌های ۳ و ۴ واحد، فاصلهٔ نقطهٔ تلاقی دو دایره از وسط $OO'$ برابر $\frac{1}{2}OO'$ می‌باشد. اندازهٔ مماس مشترک خارجی این دو دایره چند واحد است؟

۱) ۴
۲) $۲\sqrt{۵}$
۳) $۲\sqrt{۶}$
۴) ۵

۱۳۷- در مثلث متساوی‌الاضلاع به طول ضلع $\sqrt{۳}$ واحد، طول خط‌المرکزین دو دایرهٔ محیطی و محاطی خارجی کدام است؟

۱) ۲
۲) $\frac{۳}{۲}$
۳) ۳
۴) $\frac{۵}{۲}$

۱۳۸- در شکل زیر، دایره‌ای به مرکز $O$ دایرهٔ دیگر را در نقاط $A$ و $B$ قطع کرده است. اندازهٔ زاویهٔ $x$ کدام است؟



۱) $۵۰°$
۲) $۶۰°$
۳) $۷۰°$
۴) $۸۰°$

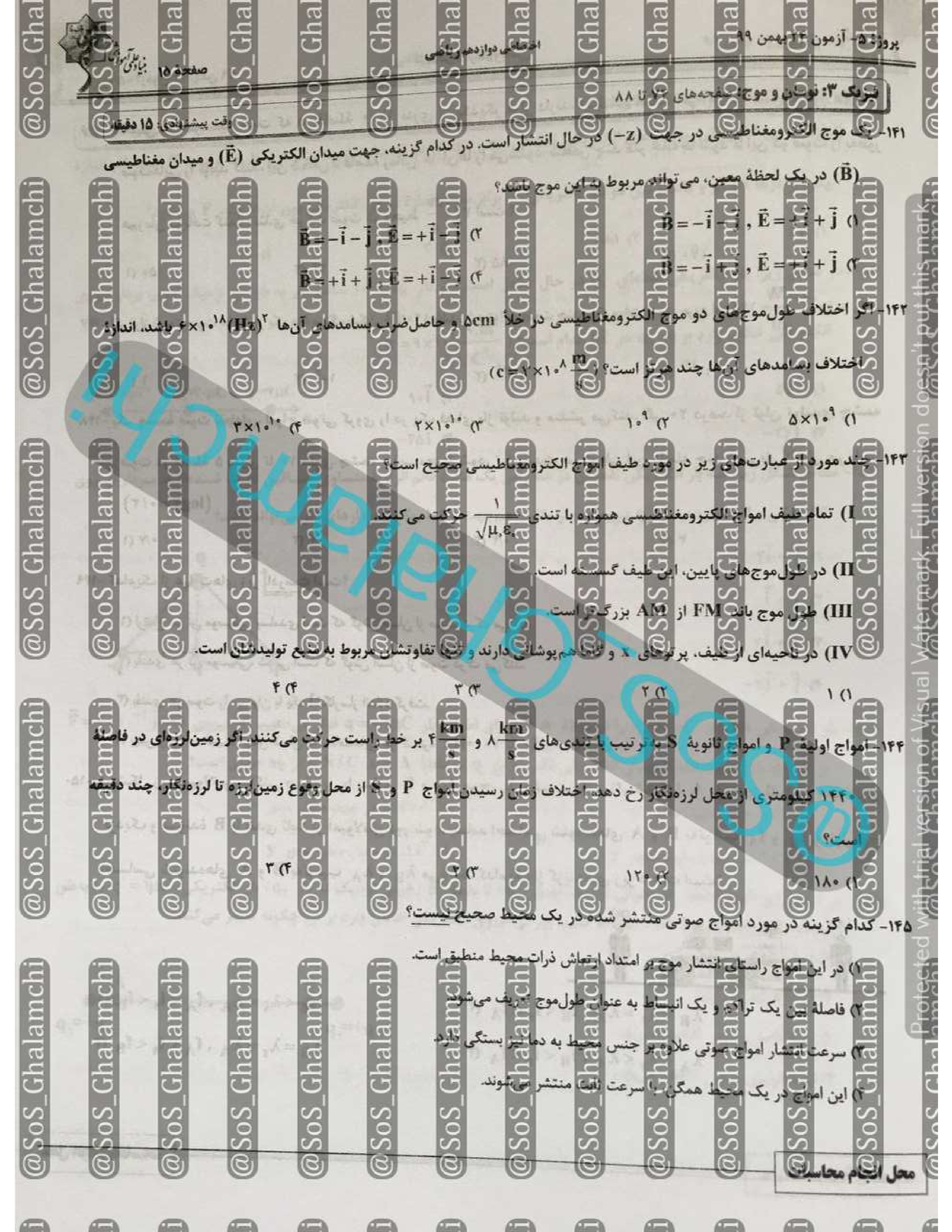
۱۳۹- در مثلث قائم‌الزاویه‌ای، طول یک ضلع قائم ۸ و شعاع دایرهٔ محاطی داخلی آن ۳ واحد است. اندازهٔ وتر این مثلث کدام است؟

۱) ۱۵
۲) ۱۶
۳) ۱۷
۴) ۱۸

۱۴۰- در یک ذوزنقهٔ محیط بر دایره، طول خط واصل بین وسط‌های دو ساق آن ۱۲ واحد است. محیط ذوزنقه کدام است؟

۱) ۳۶
۲) ۴۴
۳) ۴۶
۴) ۴۸

محل انجام محاسبات





**فیزیک ۳: نوسان و موج: صفحه‌های ۷۲ تا ۸۸**

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

۱۴۱- یک موج الکترومغناطیسی در جهت $(-z)$ در حال انتشار است. در کدام گزینه، جهت میدان الکتریکی $(\vec{E})$ و میدان مغناطیسی $(\vec{B})$ در یک لحظهٔ معین، می‌تواند مربوط به این موج باشد؟

۱) $\vec{B}=-\vec{i}-\vec{j}\ ,\ \vec{E}=+\vec{i}+\vec{j}$

۲) $\vec{B}=-\vec{i}-\vec{j}\ ,\ \vec{E}=+\vec{i}-\vec{j}$

۳) $\vec{B}=-\vec{i}+\vec{j}\ ,\ \vec{E}=+\vec{i}+\vec{j}$

۴) $\vec{B}=+\vec{i}+\vec{j}\ ,\ \vec{E}=+\vec{i}-\vec{j}$

۱۴۲- اگر اختلاف طول‌موج‌های دو موج الکترومغناطیسی در خلأ $5cm$ و حاصل‌ضرب بسامدهای آن‌ها $6\times10^{18}(Hz)^2$ باشد، اندازهٔ اختلاف بسامدهای آن‌ها چند هرتز است؟ $(c=3\times10^{8}\frac{m}{s})$

۱) $5\times10^{9}$

۲) $10^{9}$

۳) $2\times10^{10}$

۴) $3\times10^{10}$

۱۴۳- چند مورد از عبارت‌های زیر در مورد طیف امواج الکترومغناطیسی صحیح است؟

I) تمام طیف امواج الکترومغناطیسی همواره با تندی $\frac{1}{\sqrt{\mu_0\varepsilon_0}}$ حرکت می‌کنند.

II) در طول‌موج‌های پایین، این طیف گسسته است.

III) طول موج باند FM از AM بزرگ‌تر است.

IV) در ناحیه‌ای از طیف، پرتوهای x و γ با هم همپوشانی دارند و تنها تفاوتشان مربوط به منبع تولیدشان است.

۱) ۱

۲) ۲

۳) ۳

۴) ۴

۱۴۴- امواج اولیهٔ P و امواج ثانویهٔ S به‌ترتیب با تندی‌های $8\frac{km}{s}$ و $4\frac{km}{s}$ بر خط راست حرکت می‌کنند. اگر زمین‌لرزه‌ای در فاصلهٔ ۱۴۴۰ کیلومتری از محل لرزه‌نگار رخ دهد، اختلاف زمان رسیدن امواج P و S از محل وقوع زمین‌لرزه تا لرزه‌نگار، چند دقیقه است؟

۱) ۱۸۰

۲) ۱۲۰

۳) ۲

۴) ۳

۱۴۵- کدام گزینه در مورد امواج صوتی منتشر شده در یک محیط صحیح **نیست**؟

۱) در این امواج راستای انتشار موج بر امتداد ارتعاش ذرات محیط منطبق است.

۲) فاصلهٔ بین یک تراکم و یک انبساط به عنوان طول‌موج تعریف می‌شود.

۳) سرعت انتشار امواج صوتی علاوه بر جنس محیط به دما نیز بستگی دارد.

۴) این امواج در یک محیط همگن با سرعت ثابت منتشر می‌شوند.

**محل انجام محاسبات**

۱۴۶- شخصی بین دو منبع صوت که در فاصلهٔ ۱۷۰۰ متری از یکدیگر قرار دارند، ایستاده است. اگر این دو منبع به‌طور هم‌زمان صوت‌هایی را تولید کنند، این شخص با فاصلهٔ زمانی s ... آن‌ها را می‌شنود. شخص چند متر جابه‌جا شود تا این دو صوت را به‌طور هم‌زمان دریافت کند؟ (تندی حرکت صوت در محیط $340 \frac{m}{s}$ است.)

۱) ۵۰ ۲) ۳۴ ۳) ۸۵ ۴) ۱۷۰

۱۴۷- اگر تراز شدت صوت حاصل از یک ماه سنگ شکن، 120dB باشد، شدت این صوت چند میکرووات بر متر مربع است؟ ($I_0 = 10^{-12} \frac{W}{m^2}$)

۱) ۱ ۲) $10^{6}$ ۳) $10^{-6}$ ۴) $10^{12}$

۱۴۸- یک چشمهٔ صوت نقطه‌ای، امواج صوتی کروی را در یک فضای باز تولید و منتشر می‌کند. اگر ۲۰ درصد از توان تولیدی چشمه صوت در فاصلهٔ ۵ متری تا ۱۰ متری چشمه جذب محیط شود، تراز شدت صوت طی این فاصله چند دسی‌بل کاهش می‌یابد؟ ($\log 2 = 0/3$)

۱) ۰/۷ ۲) ۷ ۳) ۰/۲ ۴) ۳

۱۴۹- کدام‌یک از عبارت‌های زیر نادرست است؟

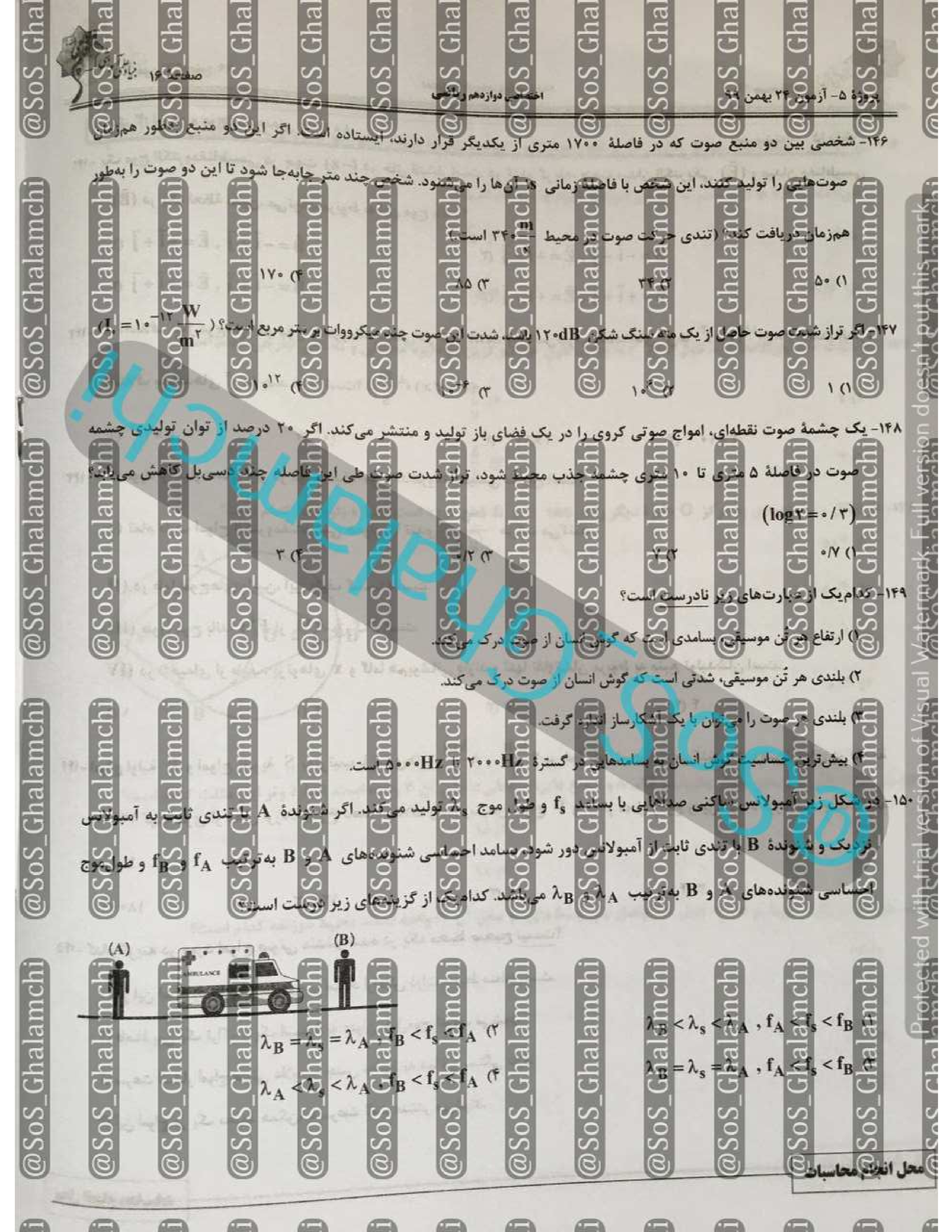
۱) ارتفاع هر تُن موسیقی، بسامدی است که گوش انسان از صوت درک می‌کند.

۲) بلندی هر تُن موسیقی، شدتی است که گوش انسان از صوت درک می‌کند.

۳) بلندی هر صوت را می‌توان با یک آشکارساز اندازه گرفت.

۴) بیش‌ترین حساسیت گوش انسان به بسامدهایی در گسترهٔ 2000Hz تا 5000Hz است.

۱۵۰- در شکل زیر آمبولانس ساکنی صداهایی با بسامد $f_s$ و طول موج $\lambda_s$ تولید می‌کند. اگر شنوندهٔ A با تندی ثابت به آمبولانس نزدیک و شنوندهٔ B با تندی ثابت از آمبولانس دور شود، بسامد احساسی شنونده‌های A و B به‌ترتیب $f_A$ و $f_B$ و طول موج احساسی شنونده‌های A و B به‌ترتیب $\lambda_A$ و $\lambda_B$ می‌باشد. کدام‌یک از گزینه‌های زیر درست است؟



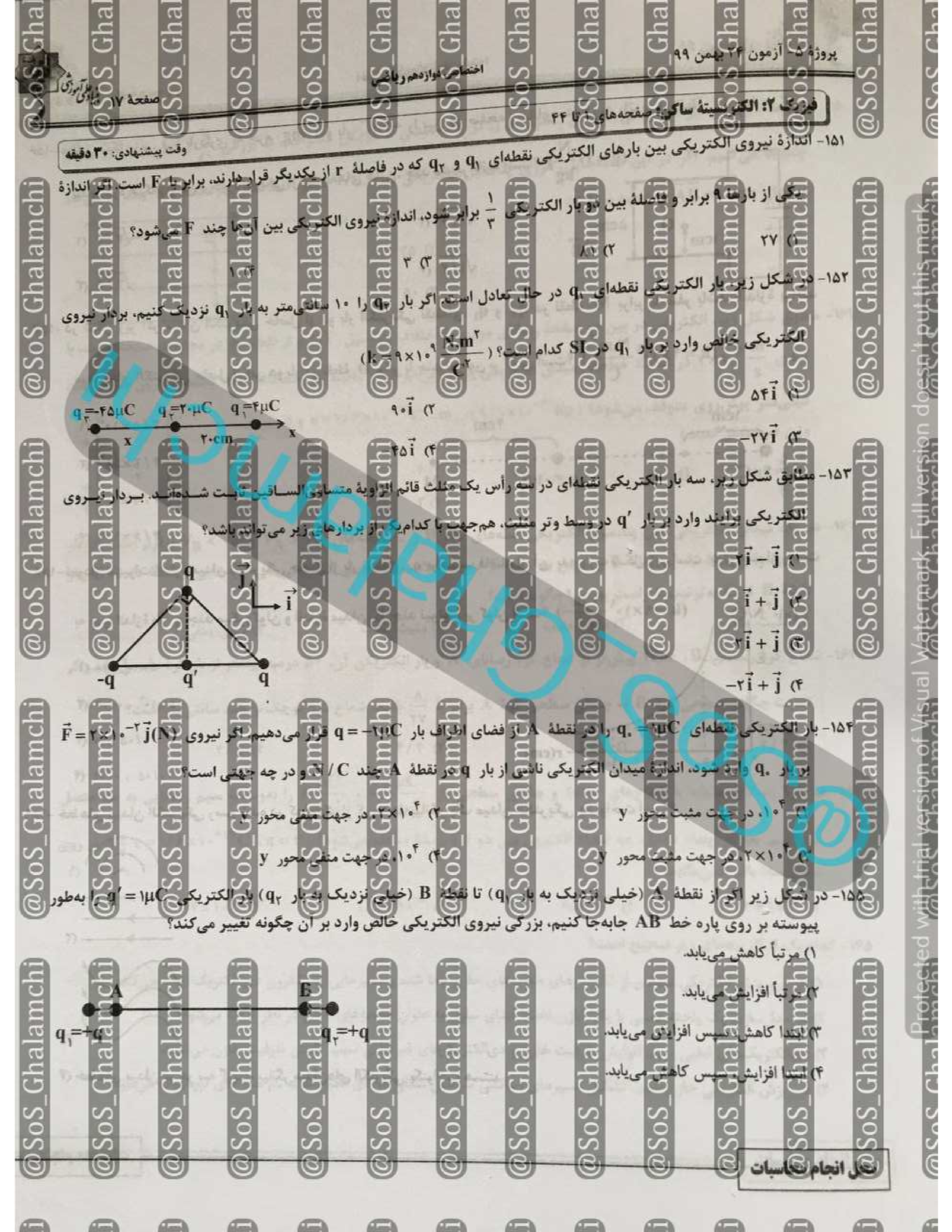

۱) $\lambda_B < \lambda_s < \lambda_A \ , \ f_A < f_s < f_B$

۲) $\lambda_B = \lambda_s = \lambda_A \ , \ f_B < f_s < f_A$

۳) $\lambda_B = \lambda_s = \lambda_A \ , \ f_A < f_s < f_B$

۴) $\lambda_A < \lambda_s < \lambda_A \ , \ f_B < f_s < f_A$

محل انجام محاسبات





**فیزیک ۲: الکتریسیتهٔ ساکن: صفحه‌های ۱ تا ۴۴**

وقت پیشنهادی: **۳۰ دقیقه**

۱۵۱- اندازهٔ نیروی الکتریکی بین بارهای الکتریکی نقطه‌ای $q_1$ و $q_2$ که در فاصلهٔ r از یکدیگر قرار دارند، برابر با F است. اگر اندازهٔ یکی از بارها ۹ برابر و فاصلهٔ بین دو بار الکتریکی $\frac{1}{3}$ برابر شود، اندازهٔ نیروی الکتریکی بین آن‌ها چند F می‌شود؟

۱) ۲۷
۲) ۸۱
۳) ۳
۴) ۱

۱۵۲- در شکل زیر، بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1$ در حال تعادل است. اگر بار $q_2$ را ۱۰ سانتی‌متر به بار $q_1$ نزدیک کنیم، بردار نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار $q_1$ در SI کدام است؟ ($k = 9\times10^9 \frac{N.m^2}{C^2}$)



۱) $54\vec{i}$
۲) $90\vec{i}$
۳) $-27\vec{i}$
۴) $45\vec{i}$

۱۵۳- مطابق شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای در سه رأس یک مثلث قائم‌الزاویهٔ متساوی‌الساقین ثابت شده‌اند. بردار نیروی الکتریکی برایند وارد بر بار $q'$ در وسط وتر مثلث، هم‌جهت با کدام‌یک از بردارهای زیر می‌تواند باشد؟



۱) $2\vec{i} - \vec{j}$
۲) $\vec{i} + \vec{j}$
۳) $3\vec{i} + \vec{j}$
۴) $-2\vec{i} + \vec{j}$

۱۵۴- بار الکتریکی نقطه‌ای $q_0 = 1\mu C$ را در نقطهٔ A از فضای اطراف بار $q = -2\mu C$ قرار می‌دهیم. اگر نیروی $\vec{F} = 2\times10^{-2}\vec{j}(N)$ بر بار $q_0$ وارد شود، اندازهٔ میدان الکتریکی ناشی از بار q در نقطهٔ A چند N / C و در چه جهتی است؟

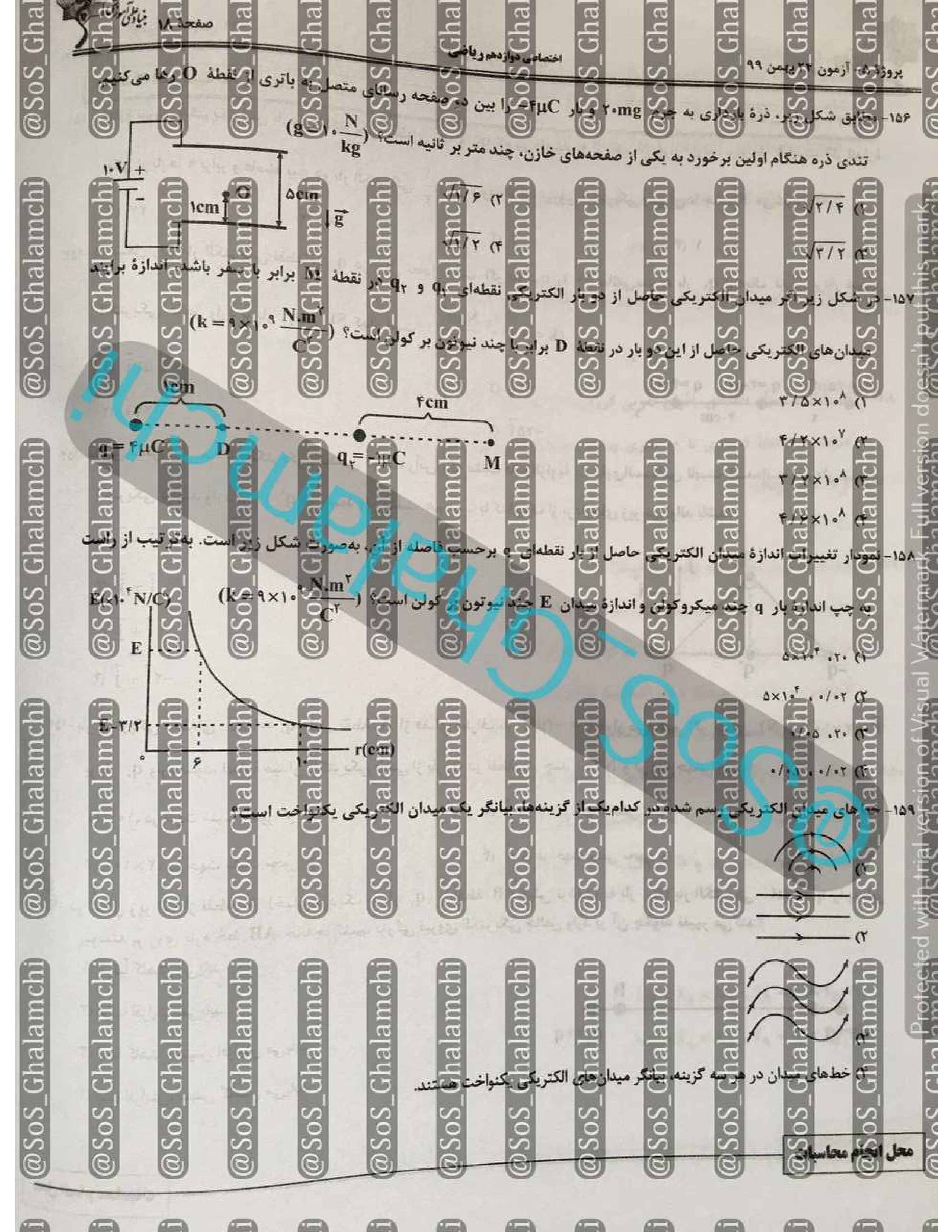
۱) $10^4$، در جهت مثبت محور y
۲) $2\times10^4$، در جهت منفی محور y
۳) $2\times10^4$، در جهت مثبت محور y
۴) $10^4$، در جهت منفی محور y

۱۵۵- در شکل زیر اگر از نقطهٔ A (خیلی نزدیک به بار $q_1$) تا نقطهٔ B (خیلی نزدیک به بار $q_2$) بار الکتریکی $q' = 1\mu C$ را به‌طور پیوسته بر روی پاره خط AB جابه‌جا کنیم، بزرگی نیروی الکتریکی خالص وارد بر آن چگونه تغییر می‌کند؟



۱) مرتباً کاهش می‌یابد.
۲) مرتباً افزایش می‌یابد.
۳) ابتدا کاهش، سپس افزایش می‌یابد.
۴) ابتدا افزایش، سپس کاهش می‌یابد.

محل انجام محاسبات



۱۵۶- مطابق شکل زیر، ذرهٔ باردار به جرم $20mg$ و بار $-4\mu C$ را بین دو صفحه رسانای متصل به باتری از نقطهٔ O رها می‌کنیم. تندی ذره هنگام اولین برخورد به یکی از صفحه‌های خازن، چند متر بر ثانیه است؟ $(g = 10\frac{N}{kg})$



۱) $\sqrt{2/4}$
۲) $\sqrt{1/6}$
۳) $\sqrt{3/2}$
۴) $\sqrt{1/2}$

۱۵۷- در شکل زیر اگر میدان الکتریکی حاصل از دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1$ و $q_2$ در نقطهٔ M برابر با صفر باشد، اندازهٔ برایند میدان‌های الکتریکی حاصل از این دو بار در نقطهٔ D برابر با چند نیوتون بر کولن است؟ $(k = 9\times10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$



۱) $3/5\times10^8$
۲) $4/2\times10^7$
۳) $3/2\times10^8$
۴) $4/2\times10^8$

۱۵۸- نمودار تغییرات اندازهٔ میدان الکتریکی حاصل از بار نقطه‌ای q برحسب فاصله از آن، به‌صورت شکل زیر است. به‌ترتیب از راست به چپ اندازهٔ بار q چند میکروکولن و اندازهٔ میدان E چند نیوتون بر کولن است؟ $(k = 9\times10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$

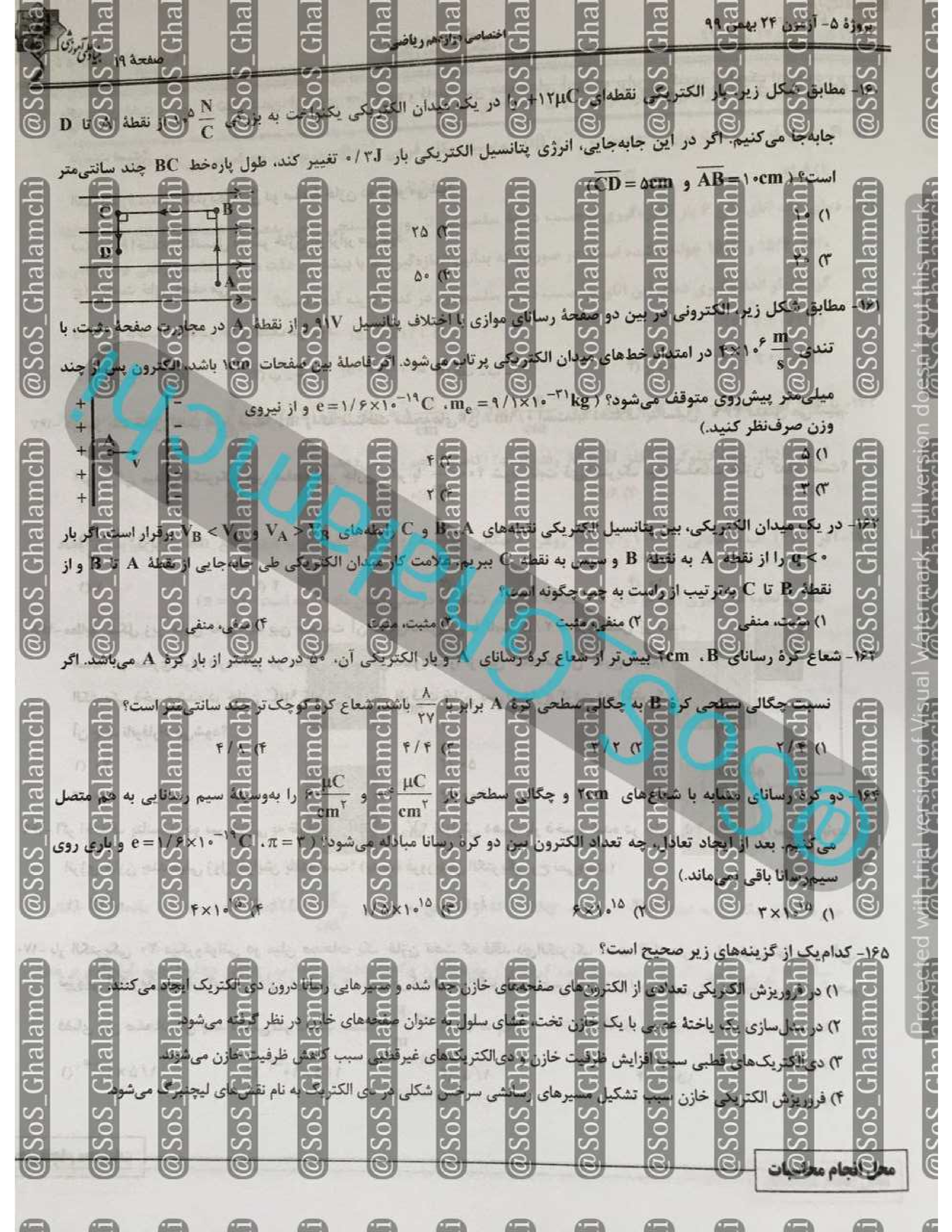


۱) $5\times10^4$ ، ۲۰
۲) $5\times10^4$ ، ۰/۰۲
۳) ۰/۰۵ ، ۲۰
۴) ۰/۰۵ ، ۰/۰۲

۱۵۹- خط‌های میدان الکتریکی رسم شده در کدام‌یک از گزینه‌ها، بیانگر یک میدان الکتریکی یکنواخت است؟

۱)
۲)
۳)
۴) خط‌های میدان در هر سه گزینه، بیانگر میدان‌های الکتریکی یکنواخت هستند.

محل انجام محاسبات





۱۶۰- مطابق شکل زیر، بار الکتریکی نقطه‌ای $+12\mu C$ را در یک میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی $10^5 \frac{N}{C}$ از نقطهٔ A تا D جابه‌جا می‌کنیم. اگر در این جابه‌جایی، انرژی پتانسیل الکتریکی بار $0/3J$ تغییر کند، طول پاره‌خط BC چند سانتی‌متر است؟ ($\overline{AB}=10cm$ و $\overline{CD}=5cm$)

۱) ۱۰
۲) ۲۵
۳) ۳۰
۴) ۵۰

۱۶۱- مطابق شکل زیر، الکترونی در بین دو صفحهٔ رسانای موازی با اختلاف پتانسیل $91V$ و از نقطهٔ A در مجاورت صفحهٔ مثبت، با تندی $4\times10^6 \frac{m}{s}$ در امتداد خط‌های میدان الکتریکی پرتاب می‌شود. اگر فاصلهٔ بین صفحات $1cm$ باشد، الکترون پس از چند میلی‌متر پیش‌روی متوقف می‌شود؟ ($e=1/6\times10^{-19}C$ ، $m_e=9/1\times10^{-31}kg$ و از نیروی وزن صرف‌نظر کنید.)

۱) ۵
۲) ۴
۳) ۳
۴) ۲

۱۶۲- در یک میدان الکتریکی، بین پتانسیل الکتریکی نقطه‌های A، B و C رابطه‌های $V_A > V_B$ و $V_B < V_C$ برقرار است. اگر بار $q>0$ را از نقطهٔ A به نقطهٔ B و سپس به نقطهٔ C ببریم، علامت کار میدان الکتریکی طی جابه‌جایی از نقطهٔ A تا B و از نقطهٔ B تا C به‌ترتیب از راست به چپ چگونه است؟

۱) مثبت، منفی ۲) منفی، مثبت ۳) مثبت، مثبت ۴) منفی، منفی

۱۶۳- شعاع کرهٔ رسانای B، $2cm$ بیش‌تر از شعاع کرهٔ رسانای A و بار الکتریکی آن، ۵۰ درصد بیشتر از بار کرهٔ A می‌باشد. اگر نسبت چگالی سطحی کرهٔ B به چگالی سطحی کرهٔ A برابر با $\frac{8}{27}$ باشد، شعاع کرهٔ کوچک‌تر چند سانتی‌متر است؟

۱) ۲/۴ ۲) ۳/۲ ۳) ۴/۴ ۴) ۴/۸

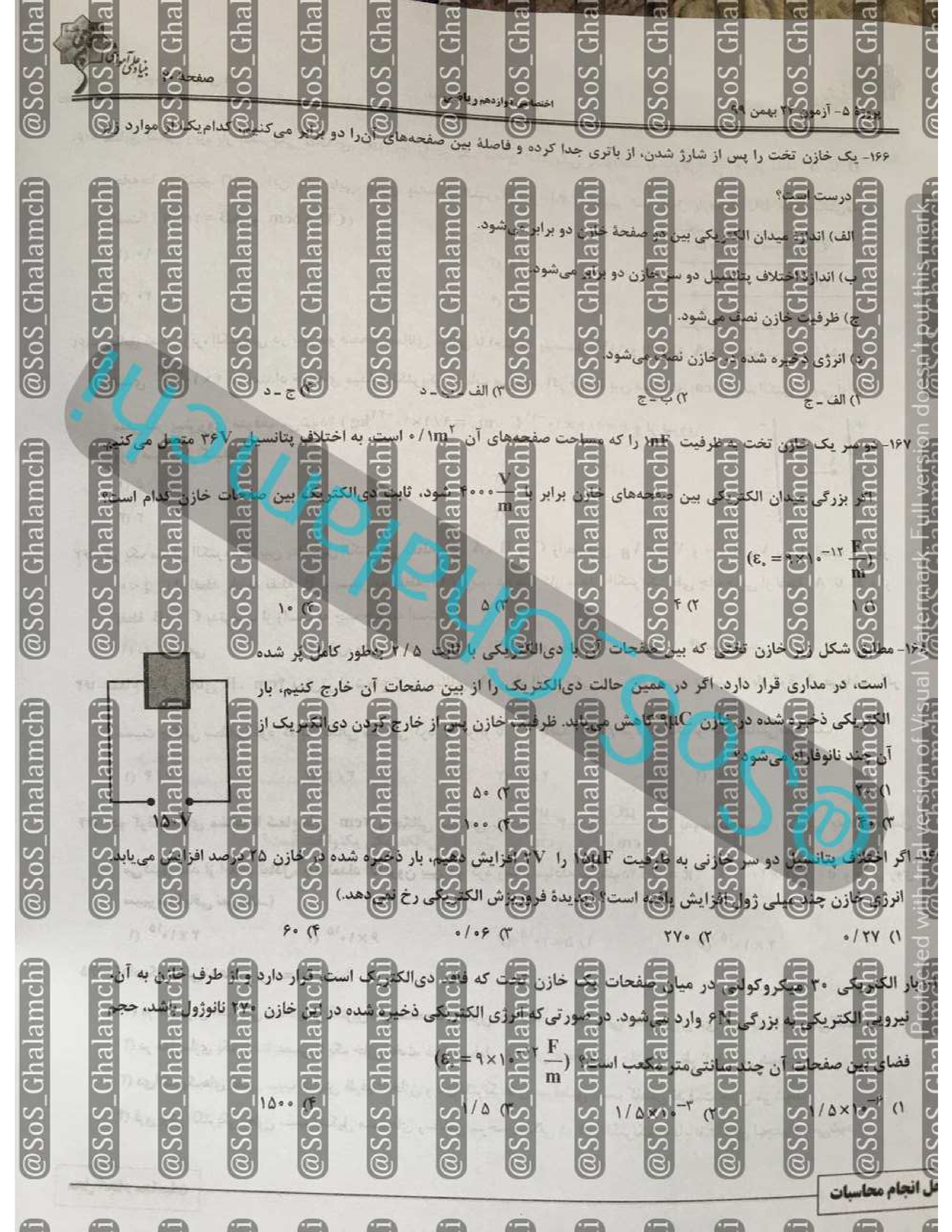
۱۶۴- دو کرهٔ رسانای مشابه با شعاع‌های $2cm$ و چگالی سطحی بار [illegible] $\frac{\mu C}{cm^2}$ و $60 \frac{\mu C}{cm^2}$ را به‌وسیلهٔ سیم رسانایی به هم متصل می‌کنیم. بعد از ایجاد تعادل، چه تعداد الکترون بین دو کرهٔ رسانا مبادله می‌شود؟ ($\pi = 3$ ، $e=1/6\times10^{-19}C$ و باری روی سیم رسانا باقی نمی‌ماند.)

۱) $3\times10^{15}$ ۲) $6\times10^{15}$ ۳) $1/5\times10^{15}$ ۴) $4\times10^{15}$

۱۶۵- کدام‌یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

۱) در فروریزش الکتریکی تعدادی از الکترون‌های صفحه‌های خازن جدا شده و مسیرهایی رسانا درون دی‌الکتریک ایجاد می‌کنند.
۲) در مدل‌سازی یک یاختهٔ عصبی با یک خازن تخت، غشای سلول به عنوان صفحه‌های خازن در نظر گرفته می‌شود.
۳) دی‌الکتریک‌های قطبی سبب افزایش ظرفیت خازن و دی‌الکتریک‌های غیرقطبی سبب کاهش ظرفیت خازن می‌شوند.
۴) فروریزش الکتریکی خازن سبب تشکیل مسیرهای رسانشی سرخس شکلی در دی‌الکتریک به نام نقش‌های لیچتنبرگ می‌شود.

محل انجام محاسبات





۱۶۶- یک خازن تخت را پس از شارژ شدن، از باتری جدا کرده و فاصلهٔ بین صفحه‌های آن‌را دو برابر می‌کنیم. کدام‌یک از موارد زیر درست است؟

الف) اندازهٔ میدان الکتریکی بین دو صفحهٔ خازن دو برابر می‌شود.

ب) اندازهٔ اختلاف پتانسیل دو سر خازن دو برابر می‌شود.

ج) ظرفیت خازن نصف می‌شود.

د) انرژی ذخیره شده در خازن نصف می‌شود.

۱) الف ـ ج ۲) ب ـ ج ۳) الف ـ ب ـ د ۴) ج ـ د

۱۶۷- دو سر یک خازن تخت به ظرفیت 1nF را که مساحت صفحه‌های آن $0/1m^2$ است، به اختلاف پتانسیل 36V متصل می‌کنیم. اگر بزرگی میدان الکتریکی بین صفحه‌های خازن برابر با $4000\frac{V}{m}$ شود، ثابت دی‌الکتریک بین صفحات خازن کدام است؟ $(\varepsilon_0 = 9\times10^{-12}\frac{F}{m})$

۱) ۱ ۲) ۴ ۳) ۵ ۴) ۱۰

۱۶۸- مطابق شکل زیر خازن تختی که بین صفحات آن با دی‌الکتریکی با ثابت ۲/۵ به‌طور کامل پر شده است، در مداری قرار دارد. اگر در همین حالت دی‌الکتریک را از بین صفحات آن خارج کنیم، بار الکتریکی ذخیره شده در خازن 9μC کاهش می‌یابد. ظرفیت خازن پس از خارج کردن دی‌الکتریک از آن چند نانوفاراد می‌شود؟



۱) ۲۰ ۲) ۵۰ ۳) ۴۰ ۴) ۱۰۰

۱۶۹- اگر اختلاف پتانسیل دو سر خازنی به ظرفیت 150μF را 20V افزایش دهیم، بار ذخیره شده در خازن ۲۵ درصد افزایش می‌یابد. انرژی خازن چند میلی ژول افزایش یافته است؟ (پدیدهٔ فروریزش الکتریکی رخ نمی‌دهد.)

۱) ۰/۲۷ ۲) ۲۷۰ ۳) ۰/۰۶ ۴) ۶۰

۱۷۰- بار الکتریکی ۲۰ میکروکولنی در میان صفحات یک خازن تخت که فاقد دی‌الکتریک است، قرار دارد و از طرف خازن به آن نیروی الکتریکی به بزرگی 6N وارد می‌شود. در صورتی‌که انرژی الکتریکی ذخیره شده در این خازن ۲۷۰ نانوژول باشد، حجم فضای بین صفحات آن چند سانتی‌متر مکعب است؟ $(\varepsilon_0 = 9\times10^{-12}\frac{F}{m})$

۱) $1/5\times10^{-6}$ ۲) $1/5\times10^{-3}$ ۳) ۱/۵ ۴) ۱۵۰۰

محل انجام محاسبات

## فیزیک ۱: فیزیک و اندازه‌گیری، کار، انرژی و توان: صفحه‌های ۱ تا ۵۸

وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

۱۷۱- اگر یکای فرعی کمیت توان را به صورت $\alpha\beta^{۲}\gamma^{-۳}$ بنویسیم، یکای فرعی $\alpha\beta\gamma^{-۲}$ مربوط به چه کمیتی می‌تواند باشد؟

۱) انرژی
۲) نیرو
۳) شتاب
۴) فشار

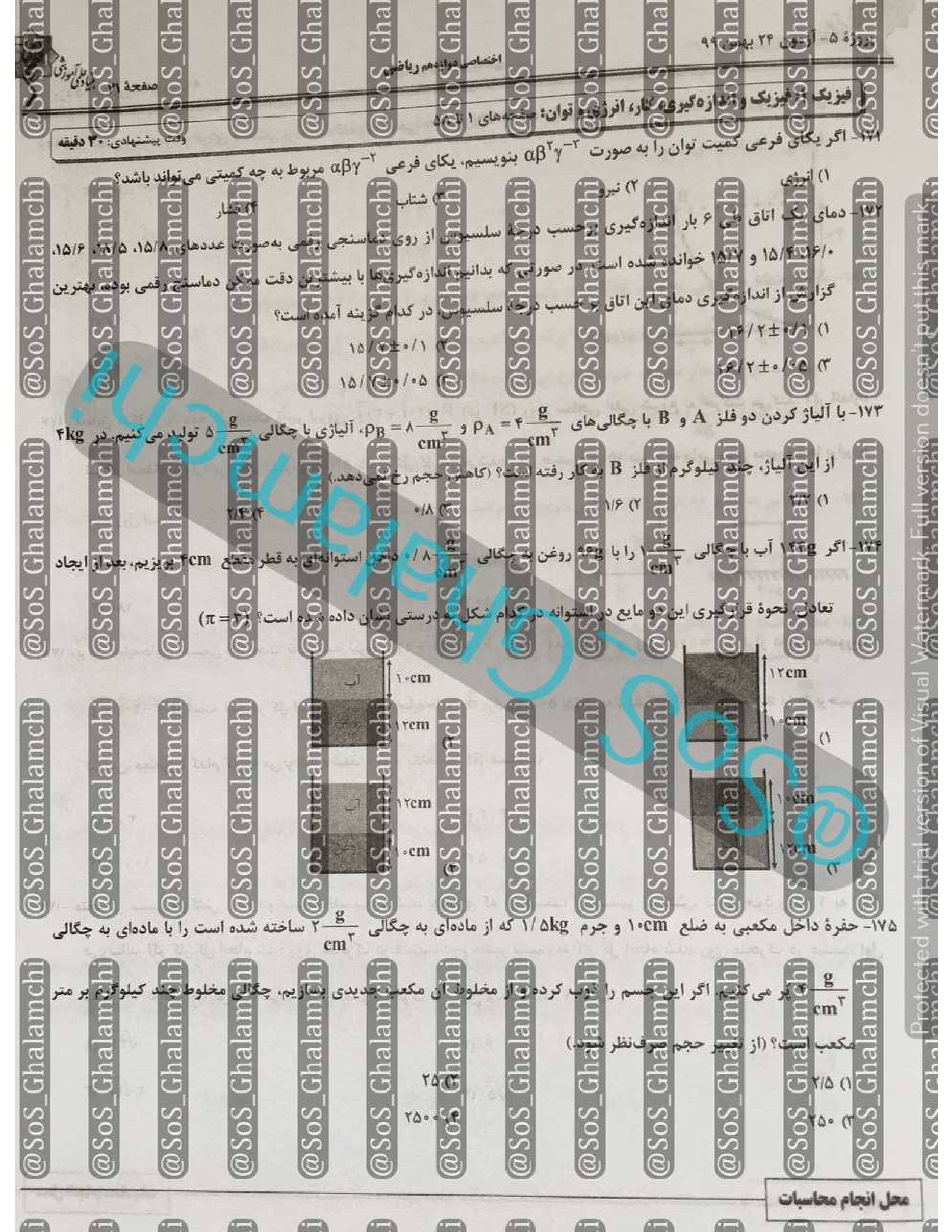
۱۷۲- دمای یک اتاق طی ۶ بار اندازه‌گیری برحسب درجهٔ سلسیوس از روی دماسنجی رقمی به‌صورت عددهای ۱۵/۶، ۱۶/۵، ۱۵/۸، ۱۶/۰، ۱۵/۴ و ۱۵/۷ خوانده شده است. در صورتی که بدانیم اندازه‌گیری‌ها با بیشترین دقت ممکن دماسنج رقمی بوده، بهترین گزارش از اندازه‌گیری دمای این اتاق برحسب درجهٔ سلسیوس، در کدام گزینه آمده است؟

۱) $۱۶/۲ \pm ۰/۱$
۲) $۱۵/۷ \pm ۰/۱$
۳) $۱۶/۲ \pm ۰/۰۵$
۴) $۱۵/۷ \pm ۰/۰۵$

۱۷۳- با آلیاژ کردن دو فلز A و B با چگالی‌های $\rho_A = ۴\frac{g}{cm^۳}$ و $\rho_B = ۸\frac{g}{cm^۳}$، آلیاژی با چگالی $۵\frac{g}{cm^۳}$ تولید می‌کنیم. در ۴kg از این آلیاژ، چند کیلوگرم از فلز B به کار رفته است؟ (کاهش حجم رخ نمی‌دهد.)

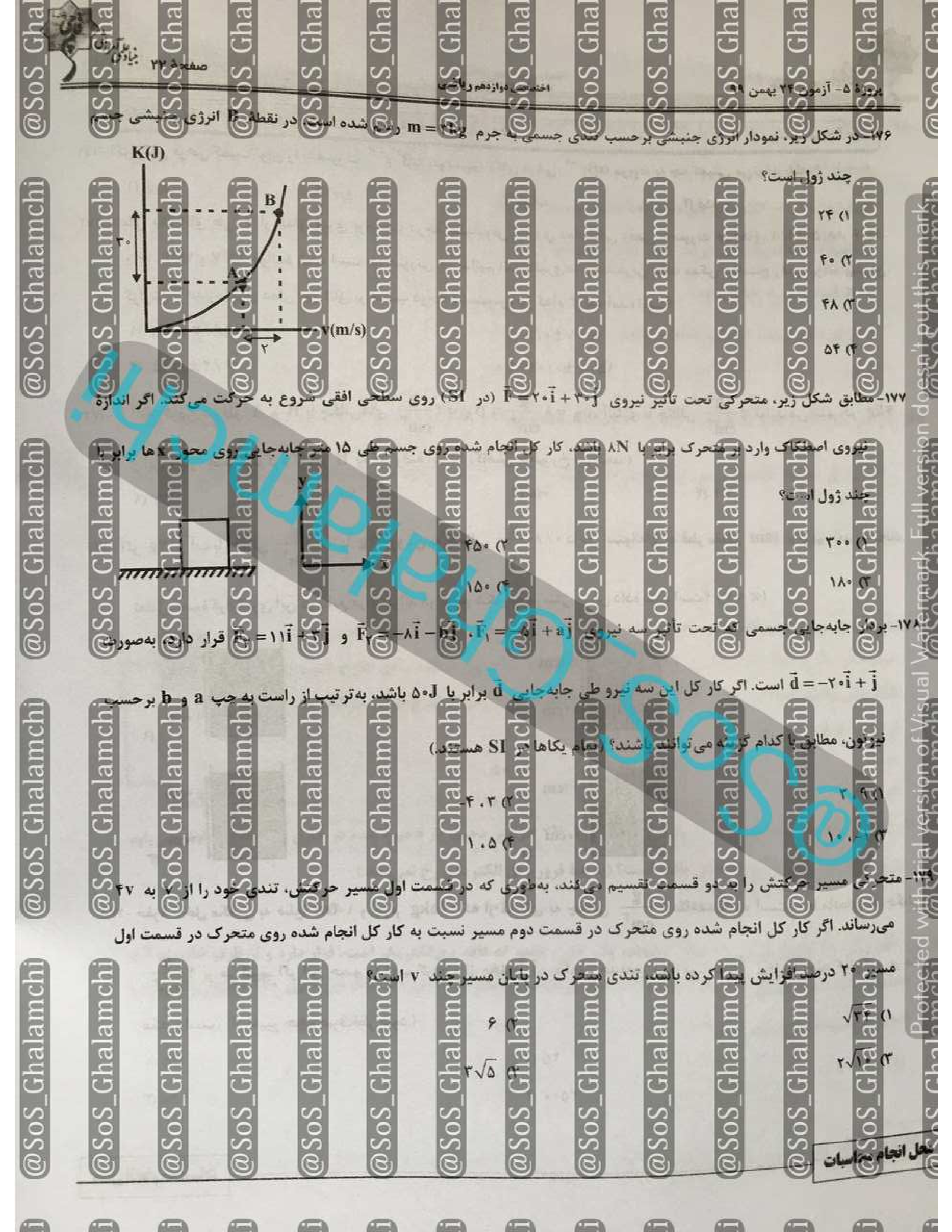
۱) ۳/۲
۲) ۱/۶
۳) ۰/۸
۴) ۲/۴

۱۷۴- اگر ۱۴۴g آب با چگالی $۱\frac{g}{cm^۳}$ را با ۹۶g روغن به چگالی $۰/۸\frac{g}{cm^۳}$ داخل استوانه‌ای به قطر مقطع ۴cm بریزیم، بعد از ایجاد تعادل، نحوهٔ قرارگیری این دو مایع در استوانه در کدام شکل به درستی نشان داده شده است؟ $(\pi = ۳)$




۱۷۵- حفرهٔ داخل مکعبی به ضلع ۱۰cm و جرم ۱/۵kg که از ماده‌ای به چگالی $۲\frac{g}{cm^۳}$ ساخته شده است را با ماده‌ای به چگالی $۴\frac{g}{cm^۳}$ پر می‌کنیم. اگر این جسم را ذوب کرده و از مخلوط آن مکعب جدیدی بسازیم، چگالی مخلوط چند کیلوگرم بر متر مکعب است؟ (از تغییر حجم صرف‌نظر شود.)

۱) ۲/۵
۲) ۲۵
۳) ۲۵۰
۴) ۲۵۰۰





۱۷۶- در شکل زیر، نمودار انرژی جنبشی بر حسب تندی جسمی به جرم $m = ۲kg$ رسم شده است. در نقطهٔ B انرژی جنبشی جسم چند ژول است؟



۱) ۲۴
۲) ۴۰
۳) ۴۸
۴) ۵۴

۱۷۷- مطابق شکل زیر، متحرکی تحت تأثیر نیروی $\vec{F} = ۲۰\vec{i} + ۳۰\vec{j}$ (در SI) روی سطحی افقی شروع به حرکت می‌کند. اگر اندازهٔ نیروی اصطکاک وارد بر متحرک برابر با ۸N باشد، کار کل انجام شده روی جسم طی ۱۵ متر جابه‌جایی روی محور xها برابر با چند ژول است؟



۱) ۳۰۰
۲) ۴۵۰
۳) ۱۸۰
۴) ۱۵۰

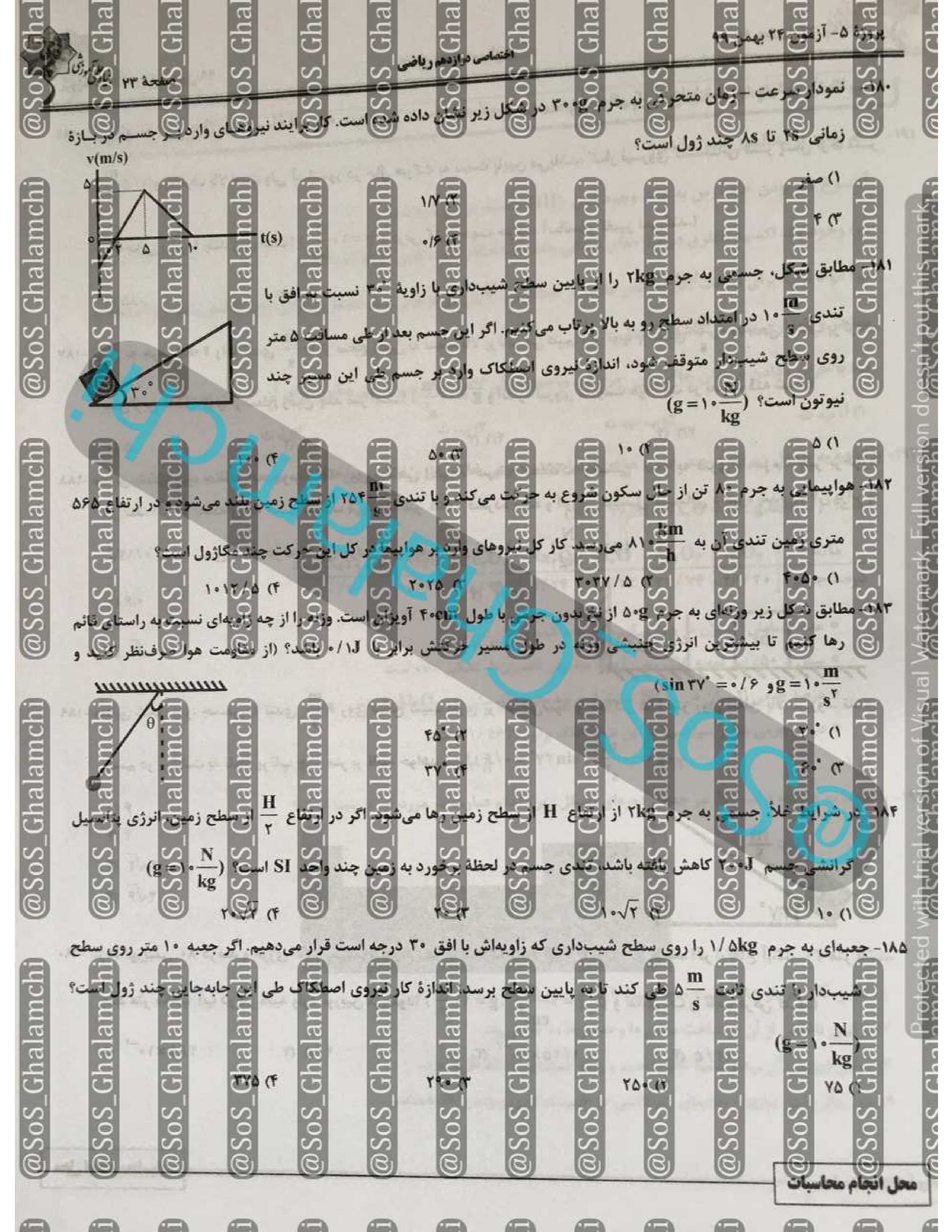
۱۷۸- بردار جابه‌جایی جسمی که تحت تأثیر سه نیروی $\vec{F}_1 = -۶\vec{i} + a\vec{j}$ ، $\vec{F}_2 = -۸\vec{i} - b\vec{j}$ و $\vec{F}_3 = ۱۱\vec{i} + ۳\vec{j}$ قرار دارد، به‌صورت $\vec{d} = -۲۰\vec{i} + \vec{j}$ است. اگر کار کل این سه نیرو طی جابه‌جایی $\vec{d}$ برابر با ۵۰J باشد، به‌ترتیب از راست به چپ a و b برحسب نیوتون، مطابق با کدام گزینه می‌توانند باشند؟ (تمام یکاها در SI هستند.)

۱) ۹ ، ۳
۲) ۳ ، ۴-
۳) ۱۰ ، ۲-
۴) ۵ ، ۱

۱۷۹- متحرکی مسیر حرکتش را به دو قسمت تقسیم می‌کند، به‌طوری که در قسمت اول مسیر حرکتش، تندی خود را از v به ۴v می‌رساند. اگر کار کل انجام شده روی متحرک در قسمت دوم مسیر نسبت به کار کل انجام شده روی متحرک در قسمت اول مسیر ۲۰ درصد افزایش پیدا کرده باشد، تندی متحرک در پایان مسیر چند v است؟

۱) $\sqrt{۳۴}$
۲) ۶
۳) $۲\sqrt{۱۰}$
۴) $۳\sqrt{۵}$

محل انجام محاسبات




۱۸۰- نمودار سرعت - زمان متحرکی به جرم ۳۰۰g در شکل زیر نشان داده شده است. کار برایند نیروهای وارد بر جسم در بازهٔ زمانی ۲s تا ۸s چند ژول است؟

۱) صفر
۲) ۱/۷
۳) ۴
۴) ۰/۶

۱۸۱- مطابق شکل، جسمی به جرم ۲kg را از پایین سطح شیب‌داری با زاویهٔ ۳۰° نسبت به افق با تندی $10\frac{m}{s}$ در امتداد سطح رو به بالا پرتاب می‌کنیم. اگر این جسم بعد از طی مسافت ۵ متر روی سطح شیب‌دار متوقف شود، اندازهٔ نیروی اصطکاک وارد بر جسم طی این مسیر چند نیوتون است؟ $(g=10\frac{N}{kg})$

۱) ۵
۲) ۱۰
۳) ۵۰
۴) ۲۰

۱۸۲- هواپیمایی به جرم ۸۰ تن از حال سکون شروع به حرکت می‌کند و با تندی $254\frac{m}{s}$ از سطح زمین بلند می‌شود و در ارتفاع ۵۶۵ متری زمین تندی آن به $810\frac{km}{h}$ می‌رسد. کار کل نیروهای وارد بر هواپیما در کل این حرکت چند مگاژول است؟

۱) ۴۰۵۰
۲) ۳۰۳۷/۵
۳) ۲۰۲۵
۴) ۱۰۱۲/۵

۱۸۳- مطابق شکل زیر وزنه‌ای به جرم ۵۰g از نخ بدون جرمی با طول ۴۰cm آویزان است. وزنه را از چه زاویه‌ای نسبت به راستای قائم رها کنیم تا بیشترین انرژی جنبشی وزنه در طول مسیر حرکتش برابر با ۰/۱J باشد؟ (از مقاومت هوا صرف‌نظر کنید و $g=10\frac{m}{s^2}$ و $\sin 37^\circ=0/6$)

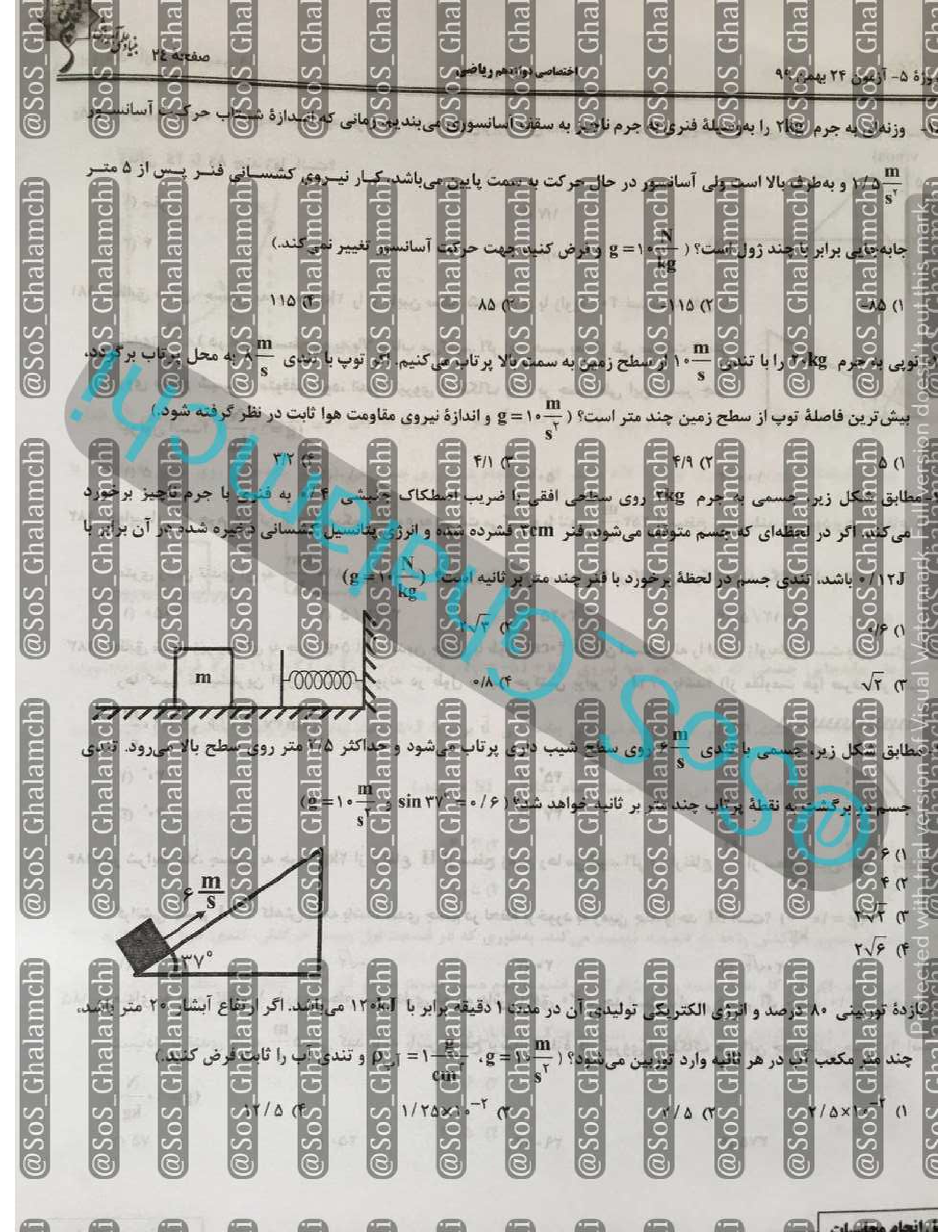
۱) ۳۰°
۲) ۴۵°
۳) ۶۰°
۴) ۳۷°

۱۸۴- در شرایط خلأ، جسمی به جرم ۲kg از ارتفاع H از سطح زمین رها می‌شود. اگر در ارتفاع $\frac{H}{2}$ از سطح زمین، انرژی پتانسیل گرانشی جسم ۲۰۰J کاهش یافته باشد، تندی جسم در لحظهٔ برخورد به زمین چند واحد SI است؟ $(g=10\frac{N}{kg})$

۱) ۱۰
۲) $10\sqrt{2}$
۳) ۲۰
۴) $20\sqrt{2}$

۱۸۵- جعبه‌ای به جرم ۱/۵kg را روی سطح شیب‌داری که زاویه‌اش با افق ۳۰ درجه است قرار می‌دهیم. اگر جعبه ۱۰ متر روی سطح شیب‌دار با تندی ثابت $5\frac{m}{s}$ طی کند تا به پایین سطح برسد، اندازهٔ کار نیروی اصطکاک طی این جابه‌جایی چند ژول است؟ $(g=10\frac{N}{kg})$

۱) ۷۵
۲) ۲۵۰
۳) ۲۹۰
۴) ۳۲۵





- وزنه‌ای به جرم ۲kg را به‌وسیلهٔ فنری به جرم ناچیز به سقف آسانسوری می‌بندیم. زمانی که اندازهٔ شتاب حرکت آسانسور $1/5\frac{m}{s^2}$ و به‌طرف بالا است ولی آسانسور در حال حرکت به سمت پایین می‌باشد، کار نیروی کشسانی فنر پس از ۵ متر جابه‌جایی برابر با چند ژول است؟ ( $g=10\frac{N}{kg}$ و فرض کنید جهت حرکت آسانسور تغییر نمی‌کند.)

۱) ‎-۸۵　　۲) ‎-۱۱۵　　۳) ۸۵　　۴) ۱۱۵

- توپی به جرم ۲۰kg را با تندی $10\frac{m}{s}$ از سطح زمین به سمت بالا پرتاب می‌کنیم. اگر توپ با تندی $8\frac{m}{s}$ به محل پرتاب برگردد، بیش‌ترین فاصلهٔ توپ از سطح زمین چند متر است؟ ( $g=10\frac{m}{s^2}$ و اندازهٔ نیروی مقاومت هوا ثابت در نظر گرفته شود.)

۱) ۵　　۲) ۴/۹　　۳) ۴/۱　　۴) ۳/۲

- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم ۲kg روی سطحی افقی با ضریب اصطکاک جنبشی ۰/۴ به فنری با جرم ناچیز برخورد می‌کند. اگر در لحظه‌ای که جسم متوقف می‌شود، فنر ۳cm فشرده شده و انرژی پتانسیل کشسانی ذخیره شده در آن برابر با ۰/۱۲J باشد، تندی جسم در لحظهٔ برخورد با فنر چند متر بر ثانیه است؟ ( $g=10\frac{N}{kg}$ )



۱) ۰/۶　　۲) $2\sqrt{3}$　　۳) $\sqrt{2}$　　۴) ۰/۸

- مطابق شکل زیر، جسمی با تندی $6\frac{m}{s}$ روی سطح شیب داری پرتاب می‌شود و حداکثر ۲/۵ متر روی سطح بالا می‌رود. تندی جسم در برگشت به نقطهٔ پرتاب چند متر بر ثانیه خواهد شد؟ ( $\sin 37^\circ = 0/6$ و $g=10\frac{m}{s^2}$ )

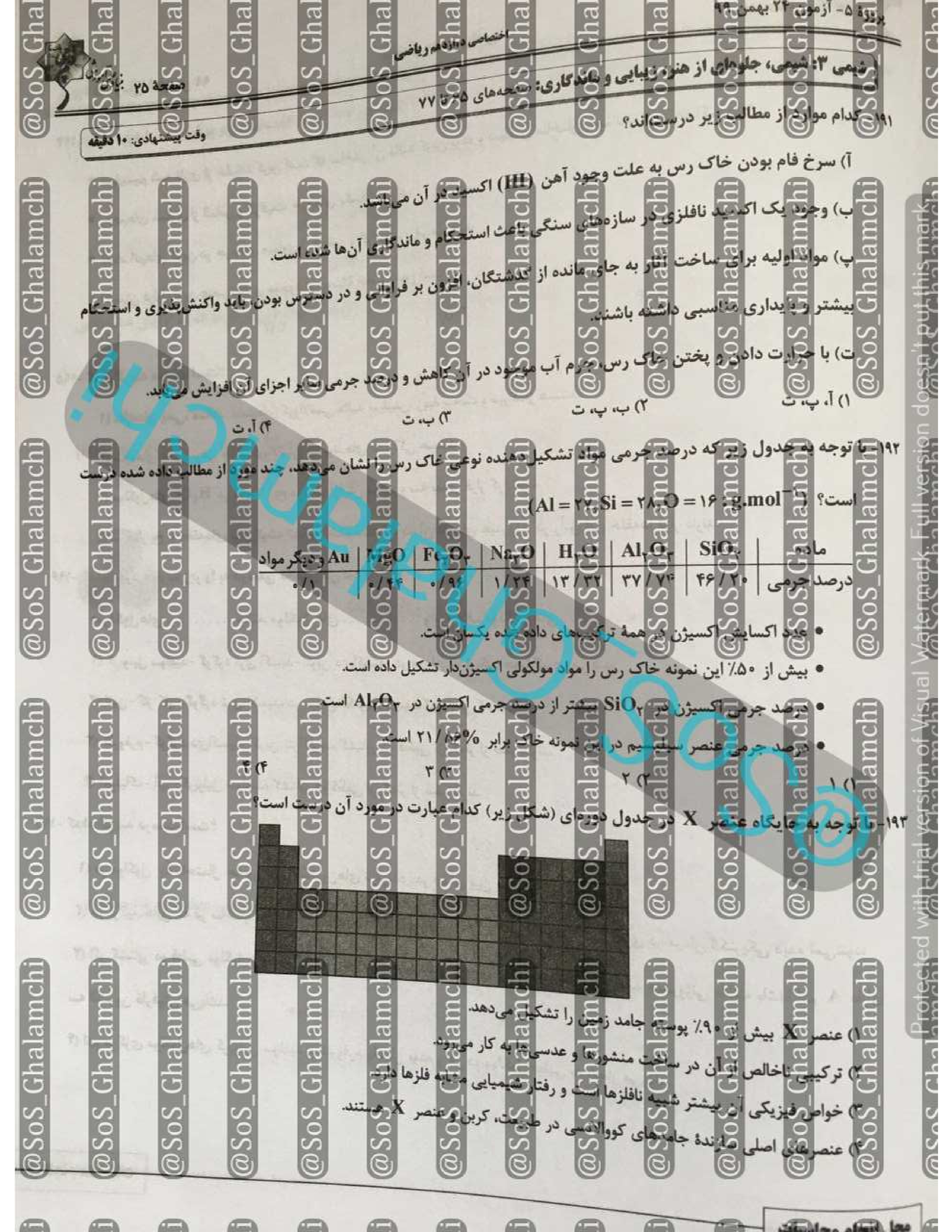


۱) ۶
۲) ۴
۳) $2\sqrt{2}$
۴) $2\sqrt{6}$

- بازدهٔ توربینی ۸۰ درصد و انرژی الکتریکی تولیدی آن در مدت ۱ دقیقه برابر با ۱۲۰kJ می‌باشد. اگر ارتفاع آبشار ۲۰ متر باشد، چند متر مکعب آب در هر ثانیه وارد توربین می‌شود؟ ( $\rho_{آب}=1\frac{g}{cm^3}$ ، $g=10\frac{m}{s^2}$ و تندی آب را ثابت فرض کنید.)

۱) $2/5\times10^{-2}$　　۲) ۲/۵　　۳) $1/25\times10^{-2}$　　۴) ۱۲/۵

محل انجام محاسبات





**شیمی ۳: شیمی، جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری: صفحه‌های ۴۵ تا ۷۷**

**وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه**

۱۹۱- کدام موارد از مطالب زیر درست‌اند؟

آ) سرخ فام بودن خاک رس به علت وجود آهن (III) اکسید در آن می‌باشد.

ب) وجود یک اکسید نافلزی در سازه‌های سنگی باعث استحکام و ماندگاری آن‌ها شده است.

پ) مواد اولیه برای ساخت آثار به جای مانده از گذشتگان، افزون بر فراوانی و در دسترس بودن، باید واکنش‌پذیری و استحکام بیشتر و پایداری مناسبی داشته باشند.

ت) با حرارت دادن و پختن خاک رس، جرم آب موجود در آن کاهش و درصد جرمی سایر اجزای آن افزایش می‌یابد.

۱) آ، پ، ت  ۲) ب، پ، ت  ۳) ب، ت  ۴) آ، ت

۱۹۲- با توجه به جدول زیر که درصد جرمی مواد تشکیل دهنده نوعی خاک رس را نشان می‌دهد، چند مورد از مطالب داده شده درست است؟ ($Al = ۲۷, Si = ۲۸, O = ۱۶ : g.mol^{-1}$)

| ماده | $SiO_2$ | $Al_2O_3$ | $H_2O$ | $Na_2O$ | $Fe_2O_3$ | $MgO$ | Au و دیگر مواد |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| درصد جرمی | ۴۶/۲۰ | ۳۷/۷۴ | ۱۳/۳۲ | ۱/۲۴ | ۰/۹۶ | ۰/۴۴ | ۰/۱ |

- عدد اکسایش اکسیژن در همهٔ ترکیب‌های داده شده یکسان است.
- بیش از ۵۰٪ این نمونه خاک رس را مواد مولکولی اکسیژن‌دار تشکیل داده است.
- درصد جرمی اکسیژن در $SiO_2$ بیشتر از درصد جرمی اکسیژن در $Al_2O_3$ است.
- درصد جرمی عنصر سیلیسیم در این نمونه خاک برابر ۲۱/۵۶٪ است.

۱) ۱  ۲) ۲  ۳) ۳  ۴) ۴

۱۹۳- با توجه به جایگاه عنصر X در جدول دوره‌ای (شکل زیر) کدام عبارت در مورد آن درست است؟

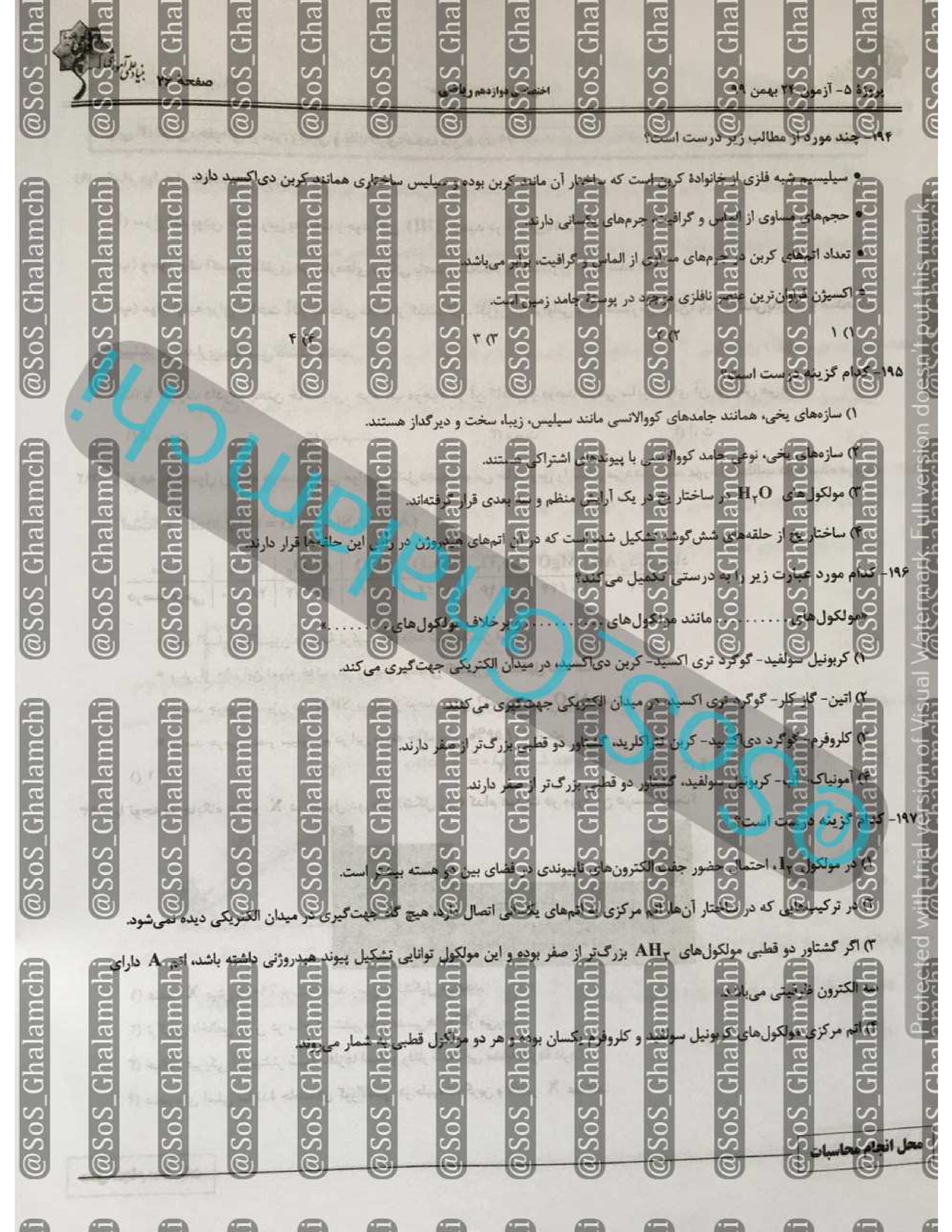
۱) عنصر X بیش از ۹۰٪ پوسته جامد زمین را تشکیل می‌دهد.

۲) ترکیبی ناخالص از آن در ساخت منشورها و عدسی‌ها به کار می‌رود.

۳) خواص فیزیکی آن بیشتر شبیه نافلزها است و رفتار شیمیایی مشابه فلزها دارد.

۴) عنصرهای اصلی سازندهٔ جامدهای کووالانسی در طبیعت، کربن و عنصر X هستند.

محل انجام محاسبات





۱۹۴- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- سیلیسیم شبه فلزی از خانوادهٔ کربن است که ساختار آن مانند کربن بوده و سیلیس ساختاری همانند کربن دی‌اکسید دارد.
- حجم‌های مساوی از الماس و گرافیت، جرم‌های یکسانی دارند.
- تعداد اتم‌های کربن در جرم‌های مساوی از الماس و گرافیت، برابر می‌باشد.
- اکسیژن فراوان‌ترین عنصر نافلزی موجود در پوستهٔ جامد زمین است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۹۵- کدام گزینه درست است؟

۱) سازه‌های یخی، همانند جامدهای کووالانسی مانند سیلیس، زیبا، سخت و دیرگداز هستند.

۲) سازه‌های یخی، نوعی جامد کووالانسی با پیوندهای اشتراکی هستند.

۳) مولکول‌های $H_2O$ در ساختار یخ در یک آرایش منظم و سه بعدی قرار گرفته‌اند.

۴) ساختار یخ از حلقه‌های شش‌گوشه تشکیل شده است که در آن اتم‌های هیدروژن در رأس این حلقه‌ها قرار دارند.

۱۹۶- کدام مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«مولکول‌های ......... مانند مولکول‌های ......... برخلاف مولکول‌های .........»

۱) کربونیل سولفید- گوگرد تری اکسید- کربن دی‌اکسید، در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند.

۲) اتین- گاز کلر- گوگرد تری اکسید، در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند.

۳) کلروفرم- گوگرد دی‌اکسید- کربن تتراکلرید، گشتاور دو قطبی بزرگ‌تر از صفر دارند.

۴) آمونیاک- آب- کربونیل سولفید، گشتاور دو قطبی بزرگ‌تر از صفر دارند.

۱۹۷- کدام گزینه درست است؟

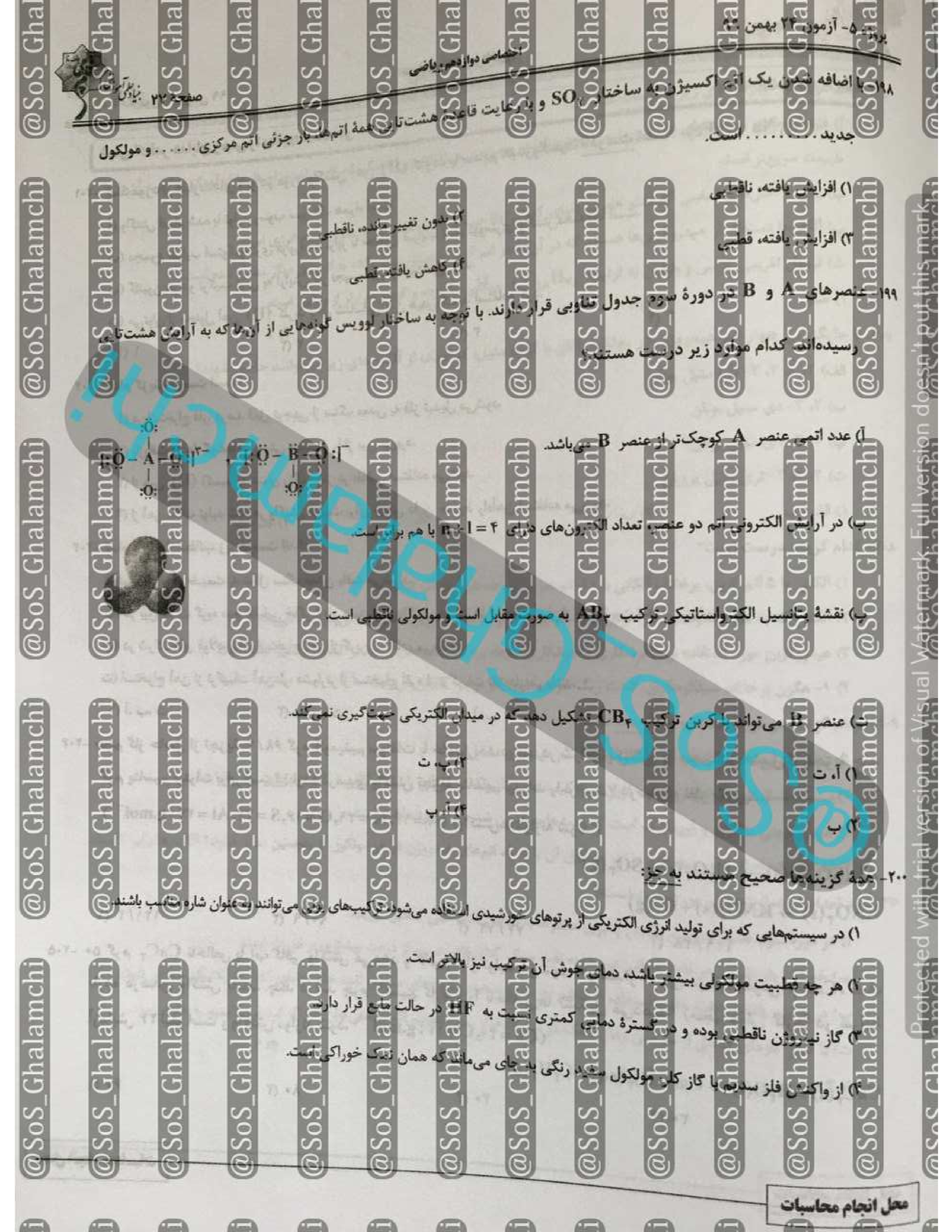
۱) در مولکول $I_2$، احتمال حضور جفت‌الکترون‌های ناپیوندی در فضای بین دو هسته بیشتر است.

۲) در ترکیب‌هایی که در ساختار آن‌ها، اتم مرکزی به اتم‌های یکسانی اتصال دارد، هیچ گاه جهت‌گیری در میدان الکتریکی دیده نمی‌شود.

۳) اگر گشتاور دو قطبی مولکول‌های $AH_3$ بزرگ‌تر از صفر بوده و این مولکول توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی داشته باشد، اتم A دارای سه الکترون ظرفیتی می‌باشد.

۴) اتم مرکزی مولکول‌های کربونیل سولفید و کلروفرم یکسان بوده و هر دو مولکول قطبی به شمار می‌روند.

محل انجام محاسبات





۱۹۸- با اضافه شدن یک اتم اکسیژن به ساختار $SO_2$ و با رعایت قاعدهٔ هشت‌تایی همهٔ اتم‌ها، بار جزئی اتم مرکزی ........ و مولکول جدید ........ است.

۱) افزایش یافته، ناقطبی
۲) بدون تغییر مانده، ناقطبی
۳) افزایش یافته، قطبی
۴) کاهش یافته، قطبی

۱۹۹- عنصرهای A و B در دورهٔ سوم جدول تناوبی قرار دارند. با توجه به ساختار لوویس گونه‌هایی از آن‌ها که به آرایش هشت‌تایی رسیده‌اند، کدام موارد زیر درست هستند؟

$[:\ddot{O}-\underset{|}{B}-\ddot{O}:]^{-}$ ($:\ddot{O}:$ below B) ، $[:\ddot{O}-A-\ddot{O}:]^{2-}$ ($:\ddot{O}:$ above and below A)

آ) عدد اتمی عنصر A کوچک‌تر از عنصر B می‌باشد.

ب) در آرایش الکترونی اتم دو عنصر، تعداد الکترون‌های دارای $n + l = 4$ با هم برابر است.

پ) نقشهٔ پتانسیل الکتروستاتیکی ترکیب $AB_2$ به صورت مقابل است و مولکولی ناقطبی است.

ت) عنصر B می‌تواند با کربن ترکیب $CB_4$ تشکیل دهد که در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کند.

۱) آ، ت
۲) پ، ت
۳) ب
۴) آ، پ

۲۰۰- همهٔ گزینه‌ها صحیح هستند به‌جز:

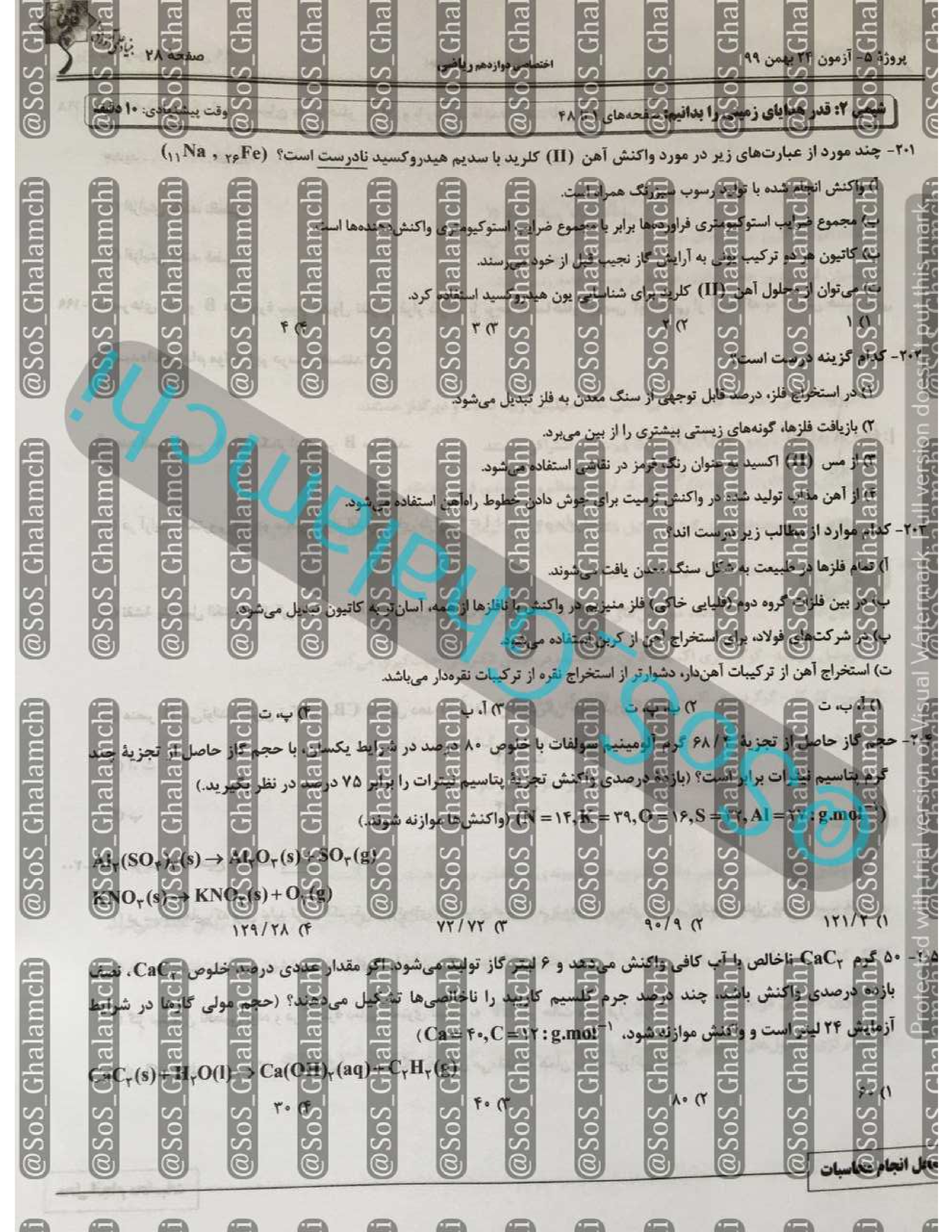
۱) در سیستم‌هایی که برای تولید انرژی الکتریکی از پرتوهای خورشیدی استفاده می‌شود، ترکیب‌های یونی می‌توانند به عنوان شاره مناسب باشند.

۲) هر چه قطبیت مولکولی بیشتر باشد، دمای جوش آن ترکیب نیز بالاتر است.

۳) گاز نیتروژن ناقطبی بوده و در گسترهٔ دمایی کمتری نسبت به HF در حالت مایع قرار دارد.

۴) از واکنش فلز سدیم با گاز کلر، مولکول سفید رنگی به جای می‌ماند که همان نمک خوراکی است.

محل انجام محاسبات





**شیمی ۲: قدر هدایای زمینی را بدانیم: صفحه‌های ۱ تا ۴۸** — وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

**۲۰۱- چند مورد از عبارت‌های زیر در مورد واکنش آهن (II) کلرید با سدیم هیدروکسید نادرست است؟ ($_{26}Fe$ , $_{11}Na$)**

آ) واکنش انجام شده با تولید رسوب سبزرنگ همراه است.

ب) مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها برابر با مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها است.

پ) کاتیون هر دو ترکیب یونی به آرایش گاز نجیب قبل از خود می‌رسند.

ت) می‌توان از محلول آهن (II) کلرید برای شناسایی یون هیدروکسید استفاده کرد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

**۲۰۲- کدام گزینه درست است؟**

۱) در استخراج فلز، درصد قابل توجهی از سنگ معدن به فلز تبدیل می‌شود.

۲) بازیافت فلزها، گونه‌های زیستی بیشتری را از بین می‌برد.

۳) از مس (II) اکسید به عنوان رنگ قرمز در نقاشی استفاده می‌شود.

۴) از آهن مذاب تولید شده در واکنش ترمیت برای جوش دادن خطوط راه‌آهن استفاده می‌شود.

**۲۰۳- کدام موارد از مطالب زیر درست اند؟**

آ) تمام فلزها در طبیعت به شکل سنگ معدن یافت می‌شوند.

ب) در بین فلزات گروه دوم (قلیایی خاکی) فلز منیزیم در واکنش با نافلزها از همه، آسان‌تر به کاتیون تبدیل می‌شود.

پ) در شرکت‌های فولاد، برای استخراج آهن از کربن استفاده می‌شود.

ت) استخراج آهن از ترکیبات آهن‌دار، دشوارتر از استخراج نقره از ترکیبات نقره‌دار می‌باشد.

۱) آ، ب، ت ۲) ب، پ، ت ۳) آ، ب ۴) پ، ت

**۲۰۴- حجم گاز حاصل از تجزیهٔ ۶۸/۴ گرم آلومینیم سولفات با خلوص ۸۰ درصد در شرایط یکسان، با حجم گاز حاصل از تجزیهٔ چند گرم پتاسیم نیترات برابر است؟ (بازدهٔ درصدی واکنش تجزیهٔ پتاسیم نیترات را برابر ۷۵ درصد در نظر بگیرید.)**

(واکنش‌ها موازنه شوند.) ($N = 14, K = 39, O = 16, S = 32, Al = 27 : g.mol^{-1}$)

$Al_2(SO_4)_3(s) \rightarrow Al_2O_3(s) + SO_3(g)$

$KNO_3(s) \rightarrow KNO_2(s) + O_2(g)$

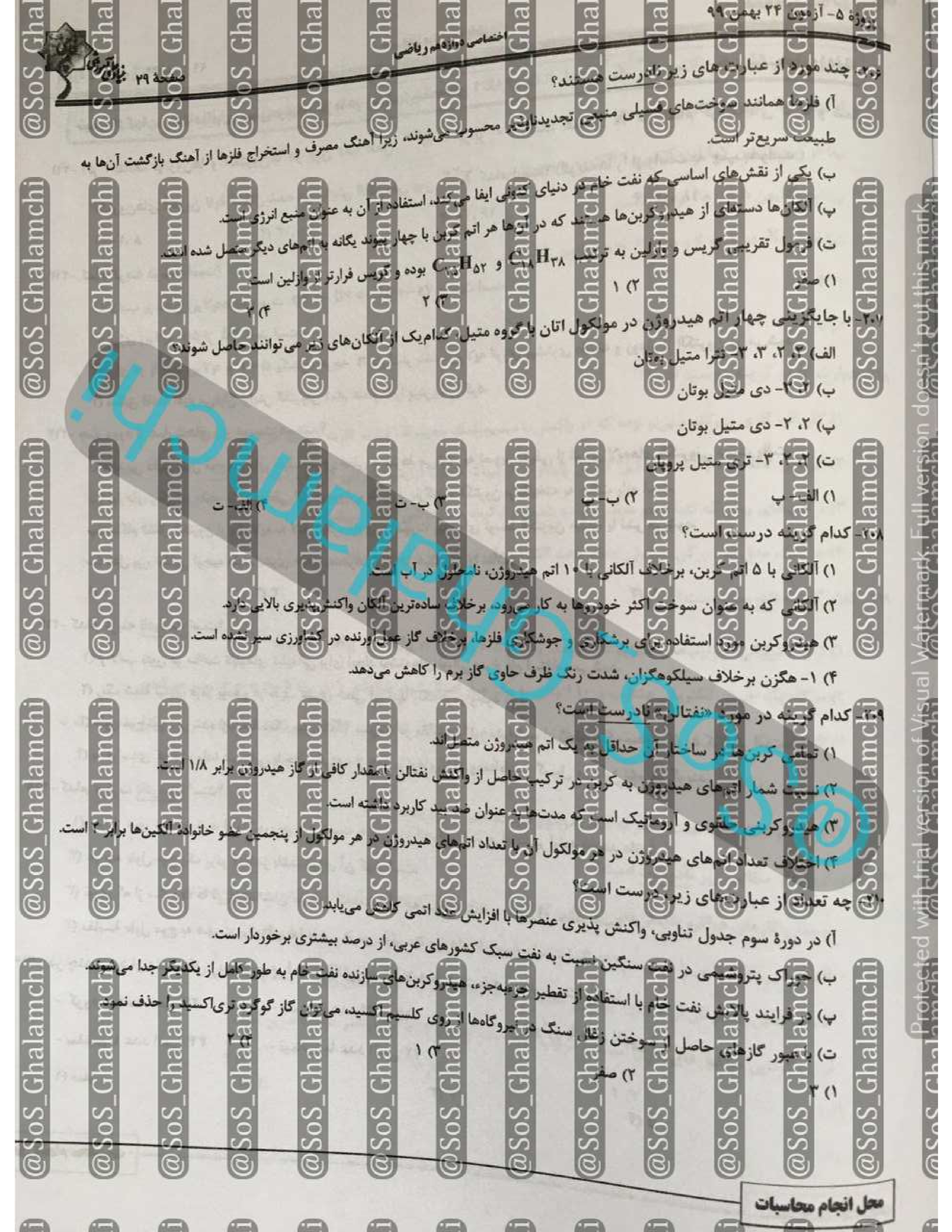
۱) ۱۲۱/۲ ۲) ۹۰/۹ ۳) ۷۲/۷۲ ۴) ۱۲۹/۲۸

**۲۰۵- ۵۰ گرم $CaC_2$ ناخالص با آب کافی واکنش می‌دهد و ۶ لیتر گاز تولید می‌شود. اگر مقدار عددی درصد خلوص $CaC_2$، نصف بازده درصدی واکنش باشد، چند درصد جرم کلسیم کاربید را ناخالصی‌ها تشکیل می‌دهند؟ (حجم مولی گازها در شرایط آزمایش ۲۴ لیتر است و واکنش موازنه شود.** ($Ca = 40, C = 12 : g.mol^{-1}$)

$CaC_2(s) + H_2O(l) \rightarrow Ca(OH)_2(aq) + C_2H_2(g)$

۱) ۶۰ ۲) ۸۰ ۳) ۴۰ ۴) ۳۰

محل انجام محاسبات




۲۰۶- چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست هستند؟

آ) فلزها همانند سوخت‌های فسیلی منبعی تجدیدناپذیر محسوب می‌شوند، زیرا آهنگ مصرف و استخراج فلزها از آهنگ بازگشت آن‌ها به طبیعت سریع‌تر است.

ب) یکی از نقش‌های اساسی که نفت خام در دنیای کنونی ایفا می‌کند، استفاده از آن به عنوان منبع انرژی است.

پ) آلکان‌ها دسته‌ای از هیدروکربن‌ها هستند که در آن‌ها هر اتم کربن با چهار پیوند یگانه به اتم‌های دیگر متصل شده است.

ت) فرمول تقریبی گریس و وازلین به ترتیب $C_{18}H_{38}$ و $C_{25}H_{52}$ بوده و گریس فرارتر از وازلین است.

۱) صفر　۲) ۱　۳) ۲　۴) ۳

۲۰۷- با جایگزینی چهار اتم هیدروژن در مولکول اتان با گروه متیل، کدام‌یک از آلکان‌های زیر می‌توانند حاصل شوند؟

الف) ۲، ۲، ۳، ۳- تترا متیل بوتان

ب) ۲، ۳- دی متیل بوتان

پ) ۲، ۲- دی متیل بوتان

ت) ۲، ۲، ۳- تری متیل پروپان

۱) الف- پ　۲) ب- پ　۳) ب- ت　۴) الف- ت

۲۰۸- کدام گزینه درست است؟

۱) آلکانی با ۵ اتم کربن، برخلاف آلکانی با ۱۰ اتم هیدروژن، نامحلول در آب است.

۲) آلکانی که به عنوان سوخت اکثر خودروها به کار می‌رود، برخلاف ساده‌ترین آلکان واکنش‌پذیری بالایی دارد.

۳) هیدروکربن مورد استفاده برای برشکاری و جوشکاری فلزها، برخلاف گاز عمل‌آورنده در کشاورزی سیر نشده است.

۴) ۱- هگزن برخلاف سیکلوهگزان، شدت رنگ ظرف حاوی گاز برم را کاهش می‌دهد.

۲۰۹- کدام گزینه در مورد «نفتالن» نادرست است؟

۱) تمامی کربن‌ها در ساختار آن حداقل به یک اتم هیدروژن متصل‌اند.

۲) نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به کربن، در ترکیب حاصل از واکنش نفتالن با مقدار کافی از گاز هیدروژن برابر ۱/۸ است.

۳) هیدروکربنی حلقوی و آروماتیک است که مدت‌ها به عنوان ضد بید کاربرد داشته است.

۴) اختلاف تعداد اتم‌های هیدروژن در هر مولکول آن با تعداد اتم‌های هیدروژن در هر مولکول از پنجمین عضو خانوادهٔ آلکین‌ها برابر ۲ است.

۲۱۰- چه تعداد از عبارت‌های زیر، درست است؟

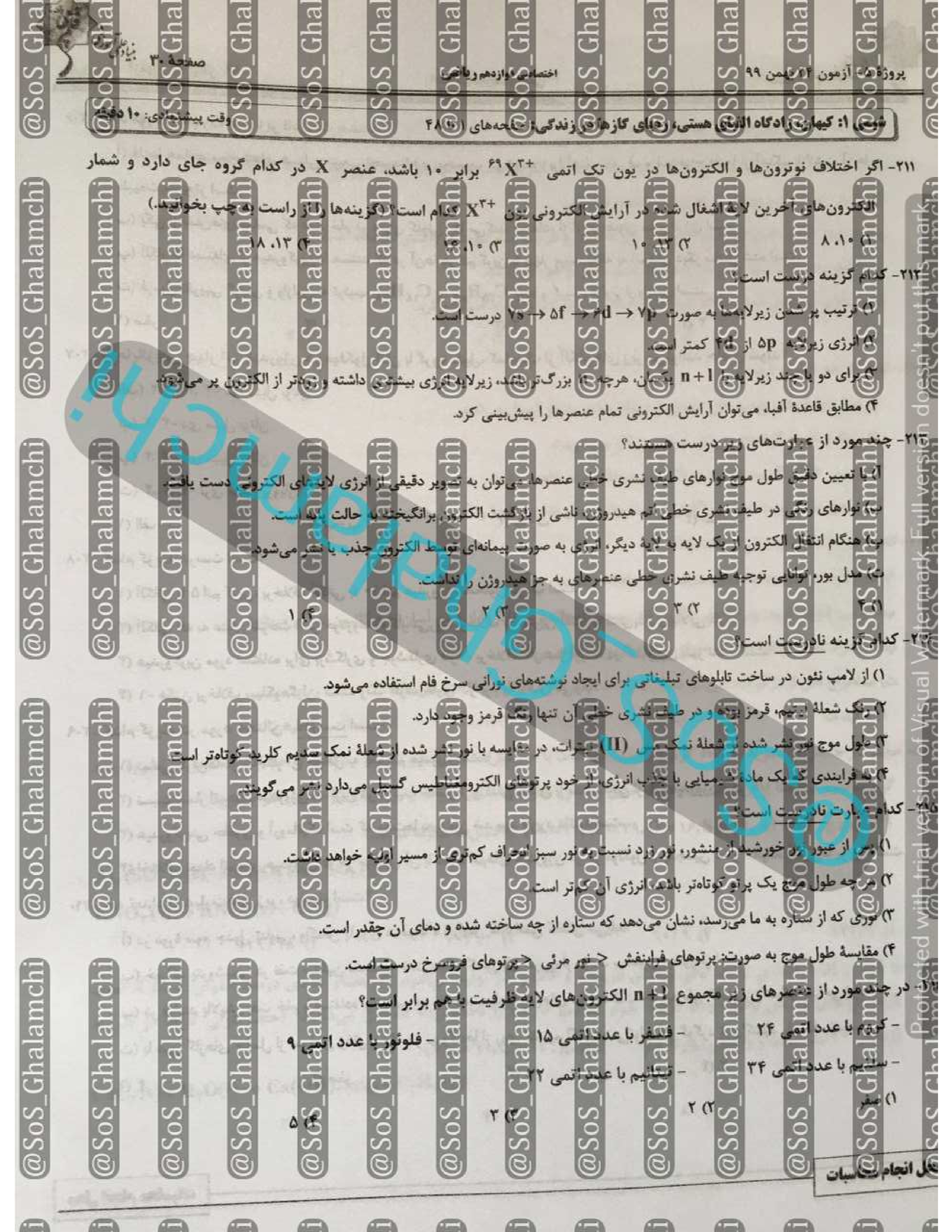
آ) در دورهٔ سوم جدول تناوبی، واکنش پذیری عنصرها با افزایش عدد اتمی کاهش می‌یابد.

ب) جوراک پتروشیمی در نفت سنگین نسبت به نفت سبک کشورهای عربی، از درصد بیشتری برخوردار است.

پ) در فرایند پالایش نفت خام با استفاده از تقطیر جزء‌به‌جزء، هیدروکربن‌های سازنده نفت خام به طور کامل از یکدیگر جدا می‌شوند.

ت) با عبور گازهای حاصل از سوختن زغال سنگ در نیروگاه‌ها از روی کلسیم اکسید، می‌توان گاز گوگرد تری‌اکسید را حذف نمود.

۱) ۳　۲) صفر　۳) ۱　۴) ۲





**شیمی ۱: کیهان زادگاه الفبای هستی، ردپای گازها در زندگی: صفحه‌های ۱ تا ۴۸** — وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

۲۱۱- اگر اختلاف نوترون‌ها و الکترون‌ها در یون تک اتمی $^{69}X^{3+}$ برابر ۱۰ باشد، عنصر X در کدام گروه جای دارد و شمار الکترون‌های آخرین لایهٔ اشغال شده در آرایش الکترونی یون $X^{3+}$ کدام است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

۱) ۱۰، ۸　　۲) ۱۳، ۱۰　　۳) ۱۰، ۱۸　　۴) ۱۳، ۱۸

۲۱۲- کدام گزینه درست است؟

۱) ترتیب پر شدن زیرلایه‌ها به صورت $7p \rightarrow 6d \rightarrow 5f \rightarrow 7s$ درست است.

۲) انرژی زیرلایهٔ 5p از 4d کمتر است.

۳) برای دو یا چند زیرلایه با $n+l$ یکسان، هرچه n بزرگ‌تر باشد، زیرلایه انرژی بیشتری داشته و زودتر از الکترون پر می‌شود.

۴) مطابق قاعدهٔ آفبا، می‌توان آرایش الکترونی تمام عنصرها را پیش‌بینی کرد.

۲۱۳- چند مورد از عبارت‌های زیر درست هستند؟

آ) با تعیین دقیق طول موج نوارهای طیف نشری خطی عنصرها، می‌توان به تصویر دقیقی از انرژی لایه‌های الکترونی دست یافت.

ب) نوارهای رنگی در طیف نشری خطی اتم هیدروژن، ناشی از بازگشت الکترون برانگیخته به حالت پایه است.

پ) هنگام انتقال الکترون از یک لایه به لایهٔ دیگر، انرژی به صورت پیمانه‌ای توسط الکترون جذب یا نشر می‌شود.

ت) مدل بور، توانایی توجیه طیف نشری خطی عنصرهای به جز هیدروژن را نداشت.

۱) ۴　　۲) ۳　　۳) ۲　　۴) ۱

۲۱۴- کدام گزینه نادرست است؟

۱) از لامپ نئون در ساخت تابلوهای تبلیغاتی برای ایجاد نوشته‌های نورانی سرخ فام استفاده می‌شود.

۲) رنگ شعلهٔ لیتیم، قرمز بوده و در طیف نشری خطی آن تنها رنگ قرمز وجود دارد.

۳) طول موج نور نشر شده از شعلهٔ نمک مس (II) نیترات، در مقایسه با نور نشر شده از شعلهٔ نمک سدیم کلرید کوتاه‌تر است.

۴) به فرایندی که یک مادهٔ شیمیایی با جذب انرژی، از خود پرتوهای الکترومغناطیس گسیل می‌دارد نشر می‌گویند.

۲۱۵- کدام عبارت نادرست است؟

۱) پس از عبور نور خورشید از منشور، نور زرد نسبت به نور سبز انحراف کم‌تری از مسیر اولیه خواهد داشت.

۲) هرچه طول موج یک پرتو کوتاه‌تر باشد، انرژی آن کم‌تر است.

۳) نوری که از ستاره به ما می‌رسد، نشان می‌دهد که ستاره از چه ساخته شده و دمای آن چقدر است.

۴) مقایسهٔ طول موج به صورت: پرتوهای فرابنفش < نور مرئی < پرتوهای فروسرخ درست است.

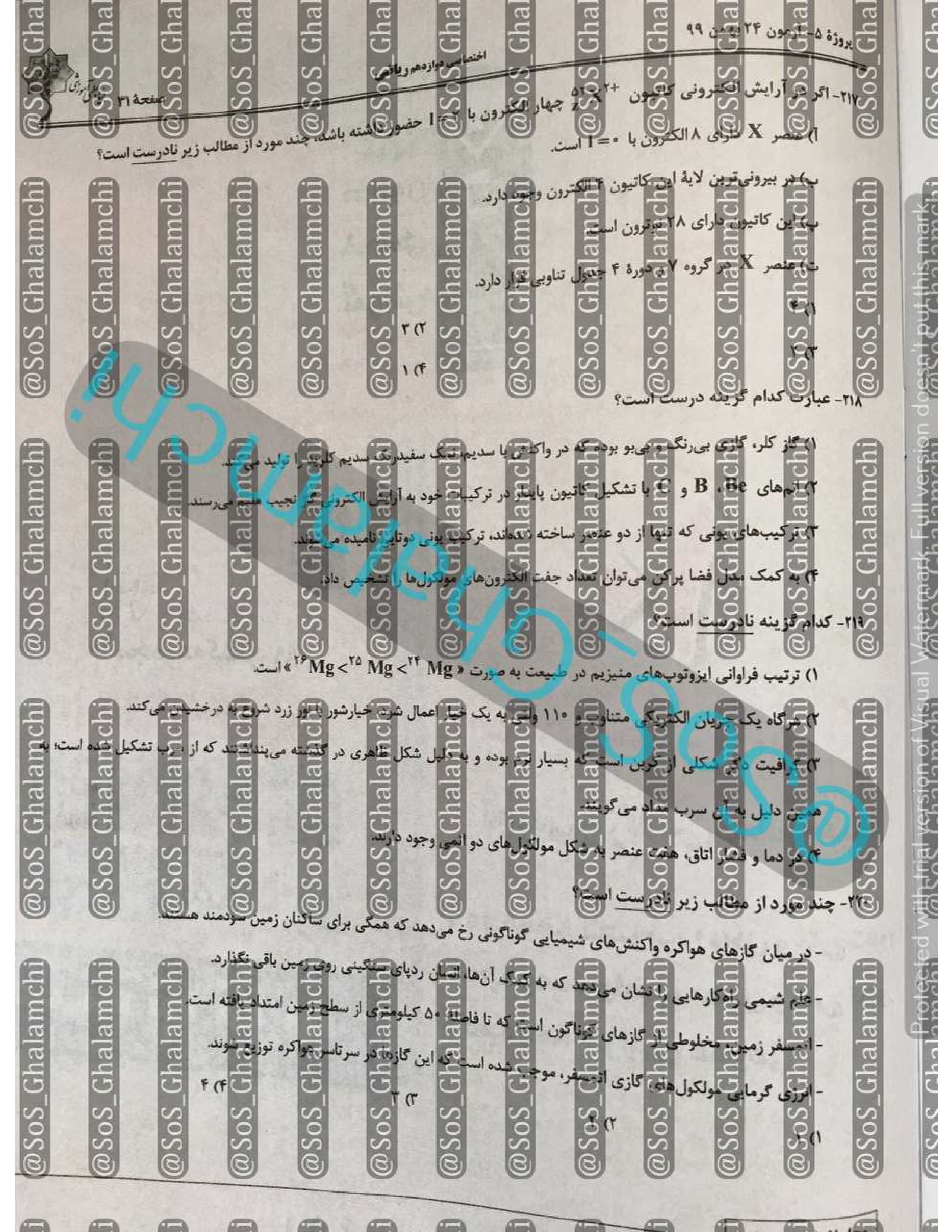
۲۱۶- در چند مورد از عنصرهای زیر مجموع $n+l$ الکترون‌های لایهٔ ظرفیت با هم برابر است؟

- کروم با عدد اتمی ۲۴　　- فسفر با عدد اتمی ۱۵　　- فلوئور با عدد اتمی ۹

- سلنیم با عدد اتمی ۳۴　　- تیتانیم با عدد اتمی ۲۲

۱) صفر　　۲) ۲　　۳) ۳　　۴) ۵

محل انجام محاسبات





۲۱۷- اگر در آرایش الکترونی کاتیون $^{52}_{Z}X^{2+}$ چهار الکترون با $l=2$ حضور داشته باشد، چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

آ) عنصر X دارای ۸ الکترون با $l=0$ است.

ب) در بیرونی‌ترین لایهٔ این کاتیون ۴ الکترون وجود دارد.

پ) این کاتیون دارای ۲۸ نوترون است.

ت) عنصر X در گروه ۷ و دورهٔ ۴ جدول تناوبی قرار دارد.

۱) ۴
۲) ۳
۳) ۲
۴) ۱

۲۱۸- عبارت کدام گزینه درست است؟

۱) گاز کلر، گازی بی‌رنگ و بی‌بو بوده که در واکنش با سدیم، نمک سفیدرنگ سدیم کلرید را تولید می‌کند.

۲) اتم‌های Be، B و C با تشکیل کاتیون پایدار در ترکیبات خود به آرایش الکترونی گاز نجیب هلیم می‌رسند.

۳) ترکیب‌های یونی که تنها از دو عنصر ساخته شده‌اند، ترکیب یونی دوتایی نامیده می‌شوند.

۴) به کمک مدل فضا پرکن می‌توان تعداد جفت الکترون‌های مولکول‌ها را تشخیص داد.

۲۱۹- کدام گزینه نادرست است؟

۱) ترتیب فراوانی ایزوتوپ‌های منیزیم در طبیعت به صورت « $^{26}Mg < ^{25}Mg < ^{24}Mg$ » است.

۲) هرگاه یک جریان الکتریکی متناوب و ۱۱۰ ولتی به یک خیار اعمال شود، خیارشور با نور زرد شروع به درخشیدن می‌کند.

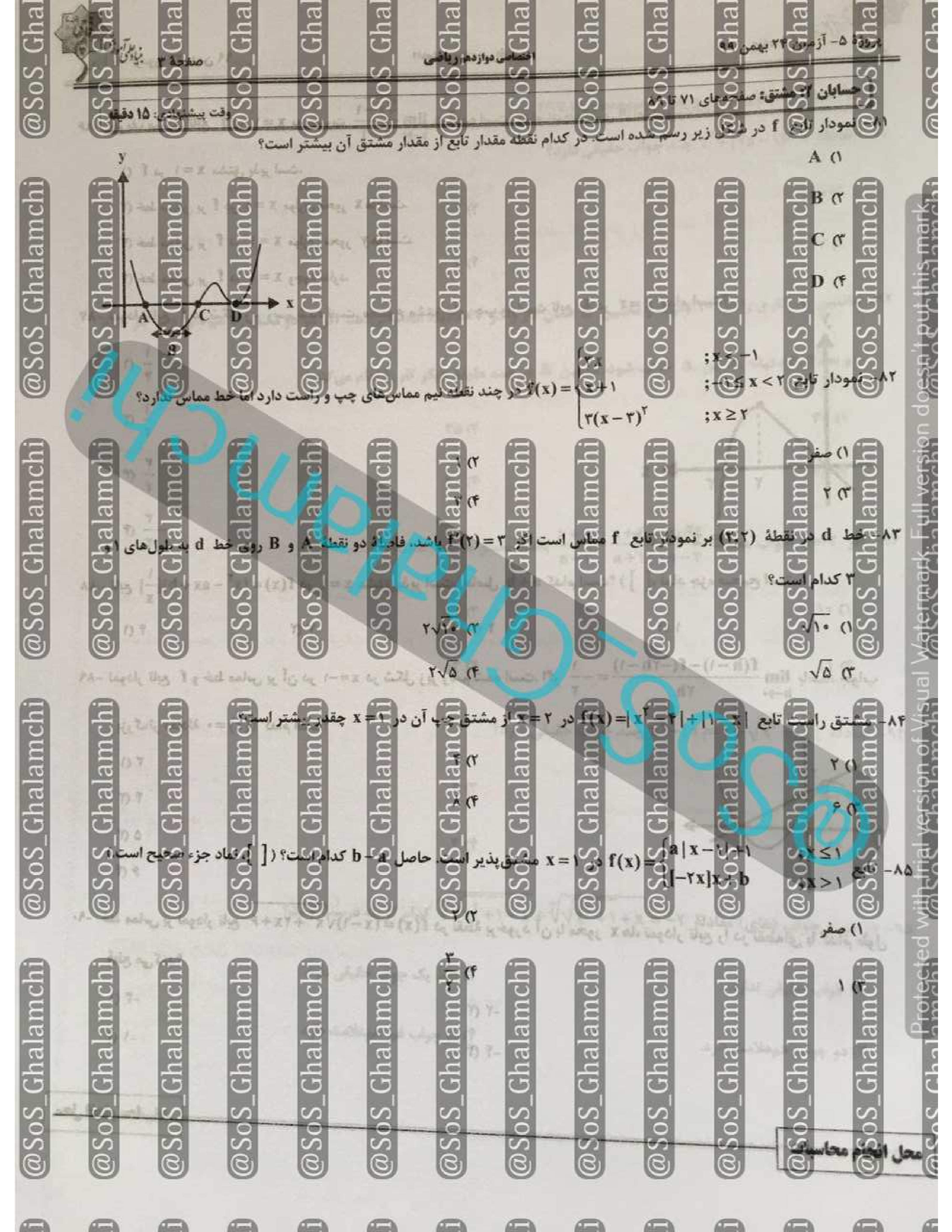
۳) گرافیت دگرشکلی از کربن است که بسیار نرم بوده و به دلیل شکل ظاهری در گذشته می‌پنداشتند که از سرب تشکیل شده است؛ به همین دلیل به آن سرب مداد می‌گویند.

۴) در دما و فشار اتاق، هفت عنصر به شکل مولکول‌های دو اتمی وجود دارند.

۲۲۰- چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

- در میان گازهای هواکره واکنش‌های شیمیایی گوناگونی رخ می‌دهد که همگی برای ساکنان زمین سودمند هستند.
- علم شیمی راه‌کارهایی را نشان می‌دهد که به کمک آن‌ها، انسان ردپای سنگینی روی زمین باقی نگذارد.
- اتمسفر زمین، مخلوطی از گازهای گوناگون است که تا فاصلهٔ ۵۰ کیلومتری از سطح زمین امتداد یافته است.
- انرژی گرمایی مولکول‌های گازی اتمسفر، موجب شده است که این گازها در سرتاسر هواکره توزیع شوند.

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴





**حسابان ۲: مشتق:** صفحه‌های ۷۱ تا ۸۶

وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

۸۱- نمودار تابع f در شکل زیر رسم شده است. در کدام نقطه مقدار تابع از مقدار مشتق آن بیشتر است؟



۱) A
۲) B
۳) C
۴) D

۸۲- نمودار تابع $f(x)=\begin{cases}2x & ;x<-1\\ x+1 & ;-1\le x<2\\ 3(x-3)^2 & ;x\ge 2\end{cases}$ در چند نقطه نیم مماس‌های چپ و راست دارد اما خط مماس ندارد؟

۱) صفر
۲) ۱
۳) ۲
۴) ۳

۸۳- خط d در نقطهٔ (۲،۲) بر نمودار تابع f مماس است اگر $f'(2)=3$ باشد. فاصلهٔ دو نقطهٔ A و B روی خط d به طول‌های ۱ و ۳ کدام است؟

۱) $\sqrt{10}$
۲) $2\sqrt{10}$
۳) $\sqrt{5}$
۴) $2\sqrt{5}$

۸۴- مشتق راست تابع $f(x)=|x^2-2|+|x-1|$ در $x=2$ از مشتق چپ آن در $x=1$ چقدر بیشتر است؟

۱) ۲
۲) ۴
۳) ۶
۴) ۸

۸۵- تابع $f(x)=\begin{cases}a|x-1|+1 & ;x\le 1\\ [-2x]x+b & ;x>1\end{cases}$ در $x=1$ مشتق‌پذیر است. حاصل $a-b$ کدام است؟ ([ ]، نماد جزء صحیح است.)

۱) صفر
۲) ۲
۳) ۱
۴) $\frac{3}{2}$

محل انجام محاسبات